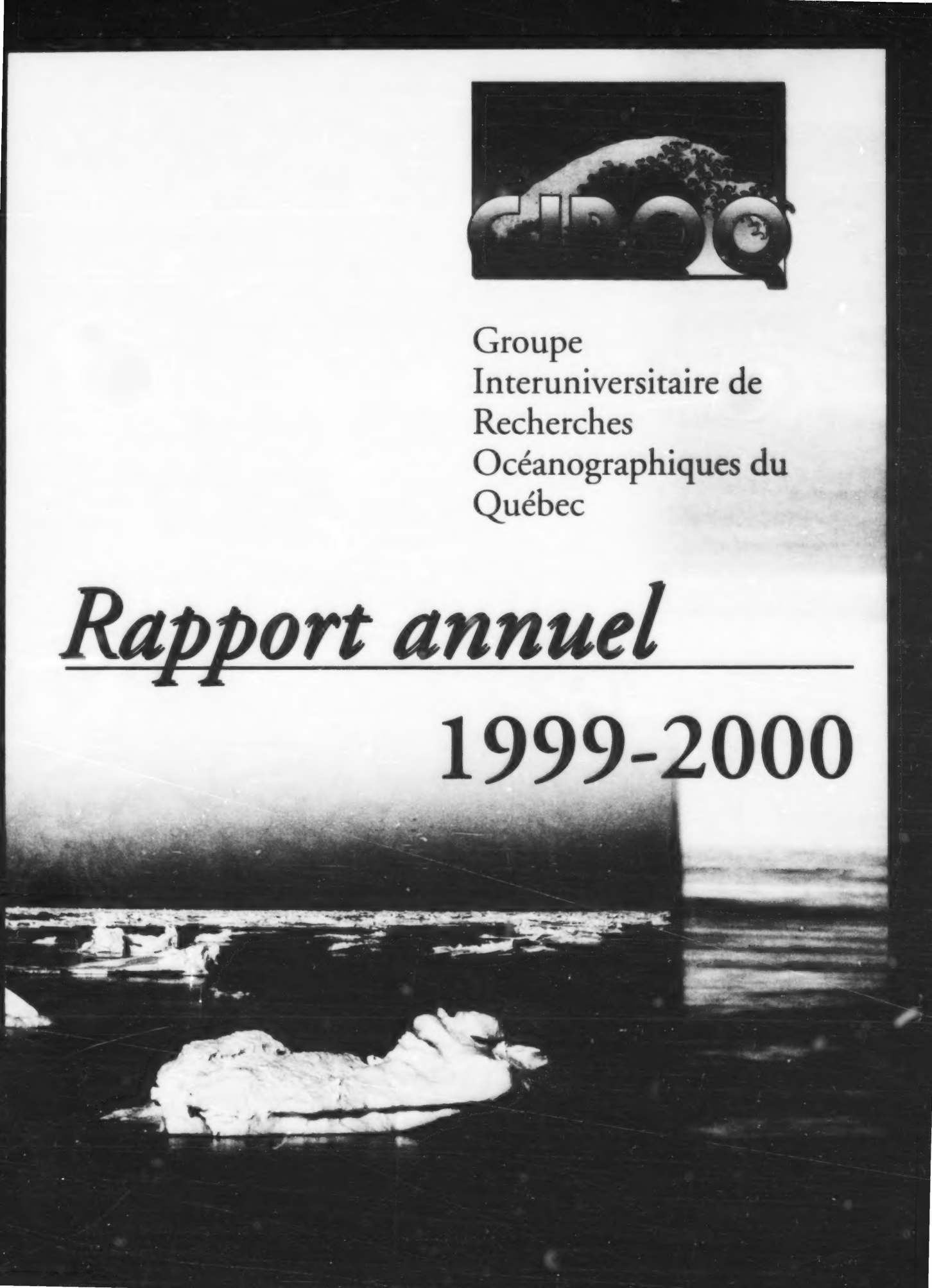
Groupe
Interuniversitaire de
Recherches
Océanographiques du
Québec

Rapport annuel

1999-2000



101-04483/

GIROQ

Groupe interuniversitaire de recherches océanographiques du Québec

RAPPORT ANNUEL 1999-2000
vingt-huitième

Université Laval
Université McGill

Mars 2001

Ce rapport a été préparé par Brigitte Robineau, Adjointe à la Direction du GIROQ

Le masculin est employé dans ce rapport pour désigner à la fois les hommes et les femmes.

Table des matières

PAGE

AVANT-PROPOS 4

PRÉSENTATION 6
Mission et Programme scientifique. 8
Conseil d'administration. 9
Membres et Personnel. 12
Exercice financier 1999-2000: Bilan du centre 14
Subventions et contrats de recherche acquis pour 2000-2001 14

LE GIROQ ICI ET DANS LE MONDE 15
Missions en mer et sur le terrain. 16
Collaborateurs canadiens et étrangers. 16

PROGRAMME SCIENTIFIQUE 19
Équipe pélagique. 23
Équipe littorale. 23

COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES 31
Thèses de Doctorat. 34
Mémoires de Maîtrise. 36
Publications et Manuscripts 40
Livres, Chapitres de livres et Rapports. 41
Conférences 47
Chercheurs, Conférenciers et Étudiants reçus. 47
Midis-marins 2000 à l'Université Laval 48
Clubs de lecture 2000 à l'Université Laval 49
Réunion scientifique annuelle du GIROQ 1999-2000 50
Réunion scientifique annuelle du GIROQ 2000-2001 52

ADRESSES UTILES 52

Avant-propos

Au cours des dernières années, les chercheurs du GIROQ, en collaboration étroite avec ceux de l'ISMER (Institut des Sciences de la Mer à Rimouski), ont pris l'initiative et assumé le leadership de plusieurs efforts de concertation interuniversitaire dans le domaine des Sciences de la Mer au Québec. Ces nombreux efforts de concertation incluent le programme de doctorat conjoint en océanographie; une subvention majeure FCI/MEQ pour l'acquisition d'un navire interuniversitaire de recherche; une importante subvention FCI/MEQ pour la mobilisation des brise-glace de la Garde côtière; deux programmes internationaux majeurs en océanographie arctique (NOW: International North Water Polynya Study; CASES: Canadian Arctic Shelf Exchange Study); un important programme interuniversitaire sur la moule zébrée; l'élaboration d'un regroupement VRQ (valorisation recherche Québec) sur les changements climatiques dans les mers glacées; la Table de concertation en sciences de la mer et le Forum québécois en sciences de la mer; la planification de deux autres propositions FCI/MEQ et FCI/international pour le développement des moyens à la mer (bouées océanographiques, brise-glace de recherche).

Ces actions ont démontré clairement qu'une concertation à l'échelle de la province permettait de contrer la faible masse des chercheurs en océanographie au Québec, de diversifier l'expertise des équipes de recherche, d'accéder à des moyens à la mer adéquats, de se positionner avantageusement dans les programmes nationaux, de développer un profil international enviable dans plusieurs secteurs de l'océanographie, de développer des collaborations réelles et fructueuses au Canada et à l'étranger.

Dans la foulée de ces actions de concertation et suite à l'annonce du nouveau programme de Regroupements stratégiques du FCAR, l'exercice 1999-2000 aura été l'occasion de jeter les bases de la réorganisation administrative et logistique qui permettra de poursuivre la revitalisation actuelle du domaine des sciences de la mer au Québec. Suite à ces efforts, deux regroupements stratégiques interuniversitaires ont été proposés (lettres d'intention soumises au FCAR). Un premier regroupement de type "centre" formé d'une vingtaine de chercheurs océanographes de Laval, UQAR et McGill, vise à amplifier les nombreuses collaborations déjà existantes entre ces chercheurs; à favoriser le recrutement de la prochaine génération de spécialistes universitaires en océanographie; à planifier le programme de recherche concertée qui permettra à la fois de renouveler l'étude des mers qui bordent le Québec et de maintenir notre position enviable au sein de la communauté océanographique internationale. Il regroupe principalement les chercheurs du GIROQ et de l'ISMER. Un deuxième regroupement de type " accès à une installation majeure " rassemble un nombre plus large de chercheurs québécois en sciences de la mer autour de la concertation des moyens à la mer importants dont la communauté s'est récemment dotée (navires, équipements de ponts, conteneurs-laboratoires, parcs d'instrumentation océanographique, etc.). Bien que complémentaires, les deux regroupements sont distincts par leurs types, leurs missions et les ensembles de chercheurs qu'ils rassemblent. Nous croyons que l'amplification récente des collaborations scientifiques entre les centres existants, le développement d'importantes infrastructures communes et, surtout, les preuves évidentes de la valeur stratégique de telles actions au niveau des concours fédéraux, assureront le succès auprès du FCAR de ces deux demandes de Regroupement stratégique.

Le présent rapport annuel sera donc sans doute l'avant dernier d'une longue série, et le dernier respectant le format traditionnel. En effet, la prochaine édition devrait être l'occasion de récapituler l'ensemble de l'aventure scientifique extraordinaire couvrant les 31 années (1970-2001) d'existence du GIROQ dans sa forme actuelle.

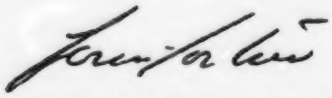
Malgré ces chambardements, les chercheurs du GIROQ ont continué d'assumer efficacement leur mission de recherche. Les subventions d'infrastructure totalisaient $408 000 en 1999-2000, tandis que la somme des subventions de recherche et contrats s'élevaient à $2 800 000. Fin 1999 et en 2000, les membres du GIROQ publiaient ou mettaient sous-presse 61 articles dans des périodiques internationaux avec jury d'examen., rédigeaient 4 rapports et présentaient 94 conférences. La production moyenne des 8 professeurs-chercheurs titulaires du GIROQ s'établissait donc à 20 communications par année. Très actifs, les membres du GIROQ ont maintenu des collaborations intenses avec le reste de la communauté scientifique québécoise, canadienne et internationale (160 collaborateurs directs en 2000). Les activités d'échantillonnage ont totalisé 1873 jours-personnes, en légère hausse sur l'année précédente. En 2000, les missions se sont déroulées principalement dans les secteurs fluvial, moyen et maritime de l'estuaire et dans le Golfe du St-Laurent, mais aussi dans les

eaux françaises et américaines.

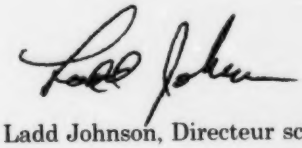
Pour l'avenir proche, les chercheurs du Centre ont de nouveau assuré le financement d'un vigoureux programme de recherche concertée en océanographie, et les perspectives de développement n'ont jamais été meilleures. Notons en particulier l'annonce récente du financement à 100% de CASES, un nouveau Réseau de recherche du CRSNG piloté par le GIROQ ($9.85 millions sur 5 ans, conditionnel à la disponibilité d'un brise-glace de recherche). Ce nouveau succès place les chercheurs du Centre et leurs collaborateurs de 9 universités canadiennes et du Ministère des Pêches et des Océans, dans une position excellente pour obtenir une nouvelle subvention majeure de la FCI afin de doter la communauté scientifique canadienne d'un brise-glace de recherche (classe 1200, 98 mètres, basé à Québec).

La formation d'étudiants aux cycles supérieurs est plus que jamais au cœur de la programmation scientifique du GIROQ. Quatre thèses de doctorat et trois thèses de maîtrises ont été acceptées au cours de l'exercice 1999-2000. Deux passages de la maîtrise au doctorat ont été permis. Le nombre de diplômés du GIROQ depuis sa fondation passe à 226 et l'année 2000 se termine avec 24 étudiants inscrits au doctorat et 19 à la maîtrise. Les étudiants du GIROQ bénéficient de supports financier, logistique, informatique et administratif, d'un soutien financier spécial pour les boursiers (+4000$/an) et d'un encadrement personnalisé par quatre stagiaires post-doctoraux et trois attachés de recherche en 2000. Par ailleurs, 30 stagiaires québécois et étrangers ont été formés dans les laboratoires du GIROQ au cours de l'exercice, dans le cadre d'initiations à la recherche, de stages du fédéral ou de stages de DEA français.

Le GIROQ n'exporte pas seulement de jeunes et brillants diplômés formés dans le creuset exceptionnel de partenariats scientifiques réels entre les universités, les Ministères et les chercheurs étrangers. En 2000, le Professeur Louis Legendre, Prix Marie-Victorin 1997 et membre titulaire du GIROQ depuis les premières heures (1972), acceptait la direction du célèbre laboratoire d'océanographie de Villefranche-sur-Mer (France). Louis Legendre rejoint ainsi des chercheurs comme William C. Leggett (Recteur de Queen's) et R. Grant Ingram (Directeur du St. Johns College de UBC) qui, après avoir développé ces programmes de recherche remarquables sur lesquels s'est construit le GIROQ, ont cédé aux offres irrésistibles qu'attire invariablement l'excellence. Membres du GIROQ un jour, membres toujours, ces chercheurs continuent à participer activement aux travaux du Centre comme membres hors-Québec et constituent les meilleurs ambassadeurs du Groupe au Canada et à l'étranger. Une des priorités du nouveau Regroupement FCAR-centre sera d'encourager le recrutement de jeunes chercheurs possédant un tel potentiel de chef de file.



Louis Fortier, Directeur général



Ladd Johnson, Directeur scientifique

Présentation

MISSION ET PROGRAMME SCIENTIFIQUE

Fondé en 1970, le GIROQ est un groupe coopératif, pluridisciplinaire et interuniversitaire voué à l'avancement de l'océanographie au Québec par le biais de programmes de recherche concertés. Il regroupe des professeurs-chercheurs océanographes des universités Laval et McGill qui mettent en commun équipements et ressources financières. La direction et la gestion du Groupe, de type collégial, sont assurées par un conseil d'administration et un conseil scientifique.

Depuis la fondation du GIROQ, 226 étudiants ont obtenu des diplômes de maîtrise ou de doctorat dans le cadre de la programmation scientifique du groupe. Au cours de la même période, les chercheurs et étudiants du groupe ont publié 946 articles dans des revues internationales. Autrefois concentrées dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent, les activités du groupe s'étendent maintenant à tous les océans et intègrent aussi des travaux en eaux douces, avec toutefois une spécialisation vers les mers sub-arctiques et arctiques.

Objectifs

- Travailler activement au développement de la recherche océanographique au Québec ;
- Regrouper les équipements, les moyens à la mer et les ressources intellectuelles et financières des chercheurs universitaires québécois en océanographie pour la réalisation de programmes concertés de recherche ;
- Former de nouveaux chercheurs québécois et étrangers dans tous les secteurs de l'océanogra-phie;
- Fournir une base de coopération entre les chercheurs universitaires et les chercheurs des agences gouvernementales, para-gouvernementales et privées du Québec dans le domaine de l'océanographie;
- Mettre en œuvre et participer à des programmes nationaux et internationaux de haut niveau permettant aux étudiants-chercheurs un accès privilégié à des recherches de pointe en océanographie.

Les équipes et le programme scientifique

Le GIROQ est constitué de deux équipes multidisciplinaires, axées respectivement sur l'océanographie du milieu pélagique et l'écologie du milieu littoral.

- *Milieu pélagique*

  Dans le cadre de grands programmes concertés nationaux et internationaux, les chercheurs de l'équipe étudient les mécanismes hydrodynamiques qui déterminent la fixation du carbone par les microalgues photosynthétiques et le sort de ce carbone dans le milieu marin.

- *Milieu littoral*

  Les chercheurs de l'équipe étudient les variations spatio-temporelles dans la structure et la production des communautés littorales marines des régions nordiques. Ils modélisent les processus responsables de la structure des communautés et de leur production, notamment par l'intermédiaire de l'effet de l'hétérogénéité côtière, des perturbations abiotiques, de la consommation (prédation, broutage, filtration), de la concurrence, du recrutement et des facteurs génétiques qui modulent ces différentes forces écologiques.

Les grands thèmes de recherche

Les travaux des deux équipes sont regroupés sous quatre grands thèmes de recherche.

- *Contrôle hydrodynamique des flux de carbone biogène dans les océans (équipe pélagique).*

  En ce qui concerne les flux de carbone biogène, nos travaux démontrent l'importance déterminante du phytoplancton dans l'absorption par les océans du CO_2 atmosphérique potentiellement responsable de l'effet de serre. Cette "pompe biologique à CO_2" pourrait être particulièrement efficace dans les mers glacées, où la formation automnale du couvert de glace empêche le retour dans l'atmosphère du carbone recyclé par la respiration bactérienne et animale. Les travaux du Centre en océanographie arctique et sub-arctique visent à quantifier les flux de carbone biogène dans les mers polaires.

- *Le forçage climatique des variations interannuelles du recrutement chez les poissons (équipe pélagique).*

  Notre incapacité actuelle à prédire le recrutement est, avec la surexploitation, une des deux causes fondamentales de la crise mondiale des pêcheries. L'hypothèse récente de la croissance-prédation veut que le recrutement soit fonction de la croissance pendant la phase planctonique. Nos travaux, basés sur l'otolithométrie, confirment une forte mortalité sélective favorisant les individus à croissance rapide et ont permis de relier les différences interannuelles dans la croissance à des variations du succès de nutrition. À terme, ces études déboucheront sur une prédiction opérationnelle du recrutement.

- *Les processus abiotiques et biotiques contrôlant les communautés benthiques littorales (équipe littorale).*

  Le littoral est la zone océanique la plus vulnérable aux perturbations anthropiques (pollution et aménagements côtiers). Nos travaux sur les processus abiotiques et biotiques contrôlant les communautés benthiques littorales nordiques, en particulier sur le lien entre hétérogénéité côtière et productivité, permettent de prédire l'impact des modifications du milieu côtier sur la nature, la distribution et la productivité des communautés littorales.

- *Les processus abiotiques et biotiques affectant la différentiation génétique des populations marines (équipes pélagique et littorale).*

  On connaît mal les pressions de sélection qui s'exercent à l'interface des aires de distribution de populations génétiquement distinctes. Nos travaux, qui utilisent la systématique moléculaire pour identifier les différentes espèces et sous-espèces et mesurer leur divergence génétique, ont permis de définir les zones de contact entre diverses populations de poissons. De plus, ils ont évalué le rôle de l'hydrodynamique sur le maintien de populations spécialisées dans des niches écologiquement distinctes et demeurant isolées d'un point de vue reproductif malgré un potentiel d'hybridation.

En complément aux travaux de recherche fondamentale menés en équipe, certains membres du GIROQ conduisent des recherches de nature plus appliquée, telles la biologie de la conservation et l'aquaculture.

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Président	fonction vacante
Vice-Président	Prof. Louis Legendre*, Univ. Laval
Directeur général	Prof. Louis Fortier, Université Laval
Directeur scientifique	Prof. Ladd E. Johnson, Université Laval
Coordonnatrice	Dr. Brigitte Robineau**, Univ. Laval
Membres titulaires	Prof. Louis Bernatchez, Université Laval Prof. Edwin Bourget, Université Laval Prof. Julian J. Dodson, Université Laval Prof. John H. Himmelman, Université Laval Prof. Ladd E. Johnson, Université Laval Prof. Neil M. Price, Université McGill
Agente d'administration	Mme Suzette Forget**, Univ. Laval

* a quitté au cours de l'exercice 1999-2000

** observatrices

MEMBRES ET PERSONNEL

	Équipe pélagique	Équipe littorale
Membres titulaires	Fortier, Louis Dodson, Julian J. Legendre, Louis* Price, Neil M.	Bernatchez, Louis Bourget, Edwin Himmelman, John H. Johnson, Ladd E.
Membres associés	Demers, Serge Gagné, Jacques A. Gosselin, Michel Gratton, Yves Leggett, William C. Meekan, Mark Rivkin, Richard B. Runge, Jeffrey Shirasawa, Kunio Therriault, J.-Claude Vézina, Alain Vincent, Warwick F.	Ardisson, Pedro Blier, Pierre Brunel, Pierre Cardinal, André Fréchette, Marcel Frénette, Jean-Jacques Lovejoy, Shaun Monismith, Stephen Miron, Gilles Robert, Jean-Loup Roff, John Sévigny, Jean-Marie
Attachés de recherche	Klein, Bert Fortier, Martin	Robineau, Brigitte
Stagiaires post-doctoraux	Sirois, Pascal* Tremblay, Jean-Éric	Dufresne, France* Matsuoka, Makoto Qiu, Jian-Wen Winkler, Gesche Wirth, Thierry*
Étudiants au doctorat	Aubin-Horth, Nadia Béret, Rachel* Lecomte, Frédéric Lenormand, Sophie Lévesque, Keith Lovejoy, Connie Mei, Zhi-Ping Peers, Grahan Plourde, Stéphane Ringuette, Marc	Azouzi, Lamia Brokordt, Katherina Castric, Vincent Cusson, Mathieu Gagnon, Patrick Garant, Dany Gaymer, Carlos Guichard, Frédéric* Lamote, Morgane Lu, Guoqing* Østbye, Kjartan Pardo, Luis-Miguel Pech-Pool, Daniel Raymond, Jean-François Rogers, Sean Roques, Séverine* Turgeon, Julie* Véliz, David

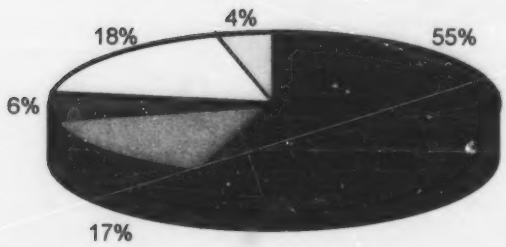
	Équipe pélagique	Équipe littorale
Étudiants à la maîtrise	Bourque, Jean-François Lévesque, Keith*[p] Nodwell, Lisa* Presse, Nancy Thériault, Véronique	Addy, Troy Bégin, Chantale Bernier, Sébastien Blais, Jonatan Boula, Dominic Deschamps, Marie-Hélène Dionne, Mélanie Drouin, Charles-Antoine* Fraser, Dylan Gosselin, Thierry Guay, Martin Landry, Christian* Martineau, Christine Moreau, Valérie Pernet, Fabrice Potvin, Catherine Raymond, Jean-François*[p] Robitaille, Julie Rochefort, Denis Saint-Laurent, Robert
Personnel administratif		Forget, Suzette Potvin, Guylaine
Professionnels		Anctil, Jean-Yves* Calame, Alain* Marquis, Richard Poitras, Martin*
	Colombani, Françoise LeBlanc, Bernard Létourneau, Louis Martel, Christian* Martineau, M. Josée* Michaud, Luc	Arsenault, Ève-Julie Castilloux, Gilbert* Duchesne, Pierre Lapointe, Louise Martin, Sylvain* Papillon, Lucie Parent, Madeleine*
Techniciens	Payne, Chris	
Assistants de recherche	Lavoie, Nancy* Martineau, Christine* Paradis, Pierre-Alexandre*	D'Amour, Olivier Dionne, Mark Laberge, Brigitte St-Hillaire-Gravel, L.-Vincent Messier, Valérie Sangermani, Daniel*
Stagiaires	Adley, Carol	Boyenval, Cora*

	Équipe pélagique	Équipe littorale
Stagiaires	Bizeray, Emmanuel* Blanchette, Ann Boudjefriou, Malika* Lacerte, Valérie McLoone, Paul* Morata, Nathalie* Naud, Loic* Perron, Vincent Salvas, Dominique Wysote, Marsha*	Dupont, Laurence* Campbell, David* Giraud, Karen* Godbout, Marie-Hélène* Guihard, Julien* Jolly, Violaine* Kervan, Ronan* Noël, Romain*
Initiés à la recherche	Bernier, Sandra* Carlier, Antoine* Gauthier, Dave* Lapointe, Dominique* Ménard, Annie* Rolland, Nicolas Royer, Benoît*	Deschamps, Marie-Hélène* Dionne, Mark* Dupont, Pierre-Philippe* St-Hillaire-Gravel, L.-Vincent*

* ont quitté au cours de l'exercice 1999-2000
*[p] passage au doctorat

EXERCICE FINANCIER 1999-2000 : BILAN DU CENTRE

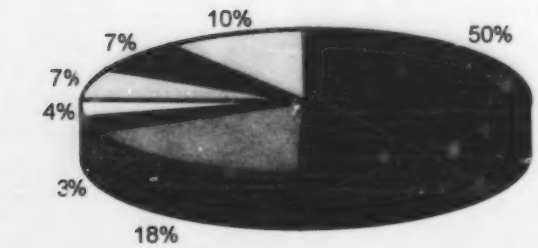
Revenus 1999-2000



FCAR (FONCTIONNEMENT)	225 000$
UNIVERSITÉ LAVAL	67 636$
CONTRIBUTION DES MEMBRES	24 000$
AUTRES	74 675$
SOLDE 98-99	16 657$
TOTAL	407 968$

Les revenus du GIROQ pour l'exercice 1999-2000 se répartissent principalement entre la subvention FCAR-Centre et celle de l'Université Laval, pour un total de 407 968$. La comparaison avec les revenus de l'excercice 1995-1996, qui étaient de 507 000$, est éloquente. Pendant ces 5 années, le GIROQ a restructuré autant que possible ses services administratifs, logistiques et informatiques, pour absorber le manque à gagner tout en veillant à préserver un environnement de qualité pour ses chercheurs et ses étudiants. La formation et la consolidation d'un nouveau regroupement plus étendu des chercheurs océanographes québécois, grâce au nouveau programme de Regroupement Stratégique du FCAR, apportera en 2002, espérons-le, l'oxygène qui commence à manquer.

Dépenses 1999-2000



SALAIRES PERS. TECH. + SCIENT.	219 017$
SALAIRES PERS. ADM.	79 349$
ADMINISTRATION	14 176$
ANIMATION SCIENTIFIQUE	16 991$
LOGISTIQUE	30 041$
SUPPORT AUX ÉQUIPES	29 863$
INVESTISSEMENT	44 425$
TOTAL	433 862$

Tel qu'annoncé dans les derniers rapports annuels, le Centre a accumulé au fil des 6 dernières années un déficit budgétaire relativement élevé ($25 894) suite à la disparition progressive de notre subvention d'infrastructure CRSNG (alors que notre subvention FCAR demeurait à peu près stable). Ce déficit est lié au maintien volontaire du support aux étudiants et à une croissance continue de l'ampleur de nos programmes de recherche, que n'ont pu compenser complètement une rationalisation importante de nos services administratifs et techniques et le rajeunissement de notre personnel technique. L'objectif financier du GIROQ actuel pour le prochain (et dernier) exercice (juin à décembre 2001) sera de combler ce déficit. La sévérité des mesures qui seront prises dépendra essentiellement du montant accordé par le FCAR pour ce dernier exercice et, nous l'espérons, n'affectera pas les travaux de recherche des étudiants présentement inscrits.

Présentation

SUBVENTIONS ET CONTRATS DE RECHERCHE ACQUIS POUR 2000-2001

		Individuels	Collectifs	Totaux
	Subventions d'infrastructure			
FCAR	Infrastructure		225 000 $	
Université Laval	Soutien aux Centres		51 991 $	
	Infrastructure		18 800 $	
Sous-totaux			**295 791 $**	**295 791 $**
	Subventions de recherche			
CRSNG	Dépenses courantes (8)	406 285 $		
	Stratégiques (3)		490 496 $	
	Réseaux de recherche (2)		265 909 $	
	Recherche et développement coopératif	79 000 $		
	Programme génomique		117 000 $	
FCAR	Équipe-fonctionnement (2)		102 000 $	
	Équipe-équipement (3)		71 026 $	
FCAR-SORDAC	Ferme piscicole	15 000 $		
FCI	Infrastructure		342 515 $	
MEQ	Infrastructure		337 773 $	
NSF	Center environ. biorganic chemistry	57 600 $		
Res. Council Norway	Génétique de l'évolution	8 000 $		
UQAR	Bourse (PhD)	12 000 $		
New Brunswick U.	Analyse génétique / saumon Atlantique	7 000 $		
Ass. Aquiculteurs Qc.		22 570 $		
CLAP	Exploitation durable / ouananiche	50 400 $		
Sous-totaux		**657 855 $**	**1 726 719 $**	**2 384 574 $**
	Contrats de recherche			
POC	Croissance larvaire des poissons marins	64 000 $		
MAPAQ	Potentiel aquicole de la moule bleue	30 550 $		
FAPAQ	Pêcherie des éperlans du St.-Laurent	10 000 $		
Patrimoine Canada	Analyse génétique / truites	10 000 $		
CORPAQ	Fixation des larves de pétoncles géants en élevage	39 460 $		
Sous-totaux		**154 010 $**		**154 010 $**
Totaux		**811 865 $**	**2 022 510 $**	**2 834 375 $**

Le GIROQ ici et dans le monde

MISSIONS EN MER ET SUR LE TERRAIN

Laboratoires	Thèmes	Sites	Dates	Nbre Pers	Jour Pers
Bernatchez	- Échantillonnage de Corégones	Lac Cliff (ME, USA)	25-29/10	2	10
Bourget	- Comportement d'exploration des larves cypris de balanes	Beaufort (NC, USA)	24/06-07/07	3	38
	- Distribution de moules	Grande-Rivière	20/05-25/10	3	133
	- Échantillon de plancton et de balanes	Miramichi	20/04-07/10	5	112
	- Indicateur biochimique de la qualité des larves de pétoncles	Grande-Rivière	19/01-12/10	4	363
	- Tolérance des larves de moules à la salinité	Grande-Rivière	06/06-15/09	1	96
	- Moule zébrée	Estuaire fluvial du St. Laurent	07/08-12/10	9	28
Dodson	- Moule zébrée	Estuaire moyen du St. Laurent	30/05-26/07	7	34
	- Éperlan arc-en-ciel	Estuaire moyen du St. Laurent	22-27/08	3	18
Fortier	- Croissance larvaire chez les poissons d'importance commerciale	Îles de la Madeleine	05/06-15/09	2	131
Himmelman	- Relations interspécifiques chez les invertébrés marins	Havre St. Pierre	22/05-24/08	6	570
	- Dynamique de répartition des ceintures de laminaires	Havre St. Pierre	27-30/10	3	12
Johnson	- Écologie des algues	Pointe-Métis	03/04-30/10	7	180
	- Écologie des algues	Pas-de-calais (France)	20/06-19/10	1	14
	- Moule zébrée	Estuaire moyen du St. Laurent	04/06-31/08	11	62
	- Alimentation des moules zébrées	Lac Champlain (VT, USA)	14/06-24/09	3	72
Total					**1873**

Le GIROQ ici et dans le monde

COLLABORATEURS CANADIENS ET ÉTRANGERS

Liste des collaborateurs externes du GIROQ (chercheurs non-membres du Groupe qui sont au plus troisième co-auteurs de publications, co-détenteurs d'octrois, co-directeurs de thèse, collaborateurs directs au sein d'un programme concerté de recherche ou collaborateurs de longue date)

Noms	**Affiliations**	**Pays**
Acuna J.L.	Universidad de Ovideo	Espagne
Ahner B.A.	**Cornell University**	**USA**
Anderson D.M.	Woods Hole Oceanographic Institution	USA
Archambault P.	**Pêches et Océans-QC (IML)**	**Canada**
Audet C.	INRS-Océanologie	Canada
Ashjian C.	**Woods Hole Oceanographic Institution**	**USA**
Asmus K.	Canadian Ice Service, ON	Canada
Barber D.G.	**University of Manitoba**	**Canada**
Bergeron N.	INRS-Géoressources	Canada
Bjornsen P.K.	**University of Copenhagen**	**Danemark**
Boisclair D.	Université de Montréal	Canada
Bonhomme F.	**Université de Montpellier II**	**France**
Booth B.C.	University of Washington	USA
Born E.W.	**Greenland Institute of Natural Resources**	**Danemark**
Boyd P.B.	University of Otago	N. Zélande
Brawley S.H.	**University of Maine**	**USA**
Canadian Coast Guard	Ottawa, ON	Canada
Carmack E.	**Pêches et Océans-BC (IOS)**	**Canada**
Carlton J.T.	Williams College	USA
Chouinard G.A.	**Pêches et Océans-NB**	**Canada**
Cochran J.K.	State University of New York at Stony Brook	USA
Condal A.	**Université Laval**	**Canada**
Conover R.J.	ABER Ecological Consulting	Canada
Curry A.	**University of New Brunswick**	**Canada**
Danzmann R.	University of Guelf	Canada
Debbabi M.	**Université Laval**	**Canada**
de Lafontaine Y.	Environnement Canada	Canada
Deibel D.R.	**Memorial University**	**Canada**
Deming J.W.	University of Washington	USA
Desrosiers G.	**UQAR**	**Canada**
Doucette G.J.	NOAA/NOS, South Carolina	USA
Erdner D.L.	**Woods Hole Oceanographic Institution**	**USA**
Estoup A.	INRA	France
Falk K.	**ORNIS Consult**	**USA**
Freites L.	Universidad Oriente	Venezuela
Fukuchi M.	**National Institute of Polar Research**	**Japon**
Galbraith P.	Pêches et Océans-QC (IML)	Canada
Garton D.W.	**Georgia Inst. Technology**	**USA**
Gattuso J.P.	Laboratoire océanologique de Villefranche	France
Genest C.	**Université Laval**	**Canada**
Gervais J.-J.	Université Laval	Canada
Gilchrist G.	**Service Canadien de la Faune**	**Canada**
Goffart A.	Université de Liège	Belgique
Grant J.	**Dalhousie University**	**Canada**
Guderley H.	Université Laval	Canada
Hargrave B.T.	**Pêches et Océans-NS (BIO)**	**Canada**

Noms	Affiliations	Pays
Hattori H.	Tokai University	Japon
Hellum C.	University of Tromsoe	Norvège
Hindar K.	NINA	Norvège
Hirawake T.	National Institute of Polar Research	Japon
Hobson K.	Environnement-SASK	Canada
Hunt G.L.	University of California At Irvine	USA
Johnson M.A.	University of Alaska	USA
Jones M.	Dalhousie University	Canada
Karatayev A.Y.	Université de Biélorussie	Biélorussie
Kraft C.E.	Cornell University	USA
Kwasniewski S.	Institute of Oceanology	Pologne
Lapointe L.	Université Laval	Canada
Lapointe M.	McGill University	Canada
Larouche P.	Pêches et Océans-QC (IML)	Canada
Leclerc M.	INRS-Eau	Canada
Lefaivre D.	Pêches et Océans-QC (IML)	Canada
Lemoine Y.	Université de Lille I	France
Levasseur M.	Pêches et Océans –QC (IML)	Canada
Lodeiros C.	Universidad Oriente	Venezuela
Magnan P.	UQTR	Canada
Marsden R.F.	Royal Military College-ONT	Canada
Maranger R.	Institute of Ecosystem Studies, Milbrook	USA
Marcogliese D.	Centre Saint-Laurent	Canada
Mazumder A.	Victoria University	Canada
Melling H.	Pêches et Océans-BC (IOS)	Canada
Michel C.	Pêches et Océans-MA	Canada
Miller W.L.	Dalhousie University	Canada
Mingelbier M.	FAPAQ	Canada
Minnett P.J.	University of Miami	USA
Monismith S.	Stanford University	USA
Morel F.M.M.	Princeton University	USA
Morgan Jr. R.P.	University of Maryland	Canada
Naesje T.	NINA	Norvège
Ng P.	National University of Singapore	Singapour
Nielsen T.H.	National Environmental Research Institute	Danemark
Norstrom R.J.	National Wildlife Research Center-QC	Canada
Odate T.	National Institute of Polar Research	Japon
Olivier F.	Laboratoire maritime de Dinard	France
Osinov A.	Université de Moscou	Russie
Pallota D.	Université Laval	Canada
Pearson G.A.	Universidade do Algarve	Portugal
Pellerin J.	ISMER	Canada
Plante M.	Parcs Canada	Canada
Rian D.	Agriculture and Agri-Food	Canada
Rasmussen J.	McGill University	Canada
Rassoulzadegan F.	Laboratoire océanologique de Villefranche	France
Ricciardi A.	Dalhousie University	Canada
Rico C.	University of East Anglia	Canada
Rivkin R.	Memorial University	Canada
Rodriquez M.	UQTR	Canada
Roy S.	INRS-Océanologie	Canada
Sainte-Marie B.	Pêches et Océans-QC (IML)	Canada
Sasaki H.	Ishensu University	Japon
Saucier F.	Pêches et Océans-QC (IML)	Canada
Sévigny J.M.	Pêches et Océans-QC (IML)	Canada

Noms	Affiliations	Pays
Shokr M.	Environnement Canada	Canada
Stirling I.	Environnement -ALB	Canada
Susuki Y.	National Institute of Polar Research	Japon
Thomsen H.A.	University of Copenhagen	Danemark
Tortell P.D.	Princeton University	USA
Tremblay R.	MAPAQ, UQAR	Canada
Ushio S.	National Institute of Polar Research	Japon
Wallace D.W.R.	University of Brookhaven	USA
Walsh I.D.	University of Texas A&M	USA
Watanabe K.	National Institute of Polar Research	Japon
Weslawski J.M.	Académie scientifique	Pologne
Willmott A.J.	Keele University	UK
Whoriskey F.	University of New Brunswick	Canada

Programme scientifique

ÉQUIPE PÉLAGIQUE

FLUX VERTICAUX ET TROPHIQUES DU CARBONE BIOGÈNE DANS LE MILIEU PÉLAGIQUE MARIN : CONTRÔLE HYDRODYNAMIQUE ET CHIMIQUE

Les recherches scientifiques de la dernière décennie ont confirmé le réchauffement du climat planétaire et ont documenté le déclin alarmant des ressources halieutiques dans l'ensemble des mers du globe. Le défi qui se pose à la communauté scientifique est de quantifier et comprendre ces deux phénomènes et d'en prédire l'évolution future. L'objectif central du programme de l'équipe est d'élucider comment les conditions hydrodynamiques et chimiques déterminent l'intensité de la production primaire marine et son exportation vers les ressources halieutiques (flux trophique du carbone) ou vers une séquestration en profondeur (flux vertical du carbone). Les hypothèses spécifiques testées au sein de notre programme se résument comme suit :

- Les milieux fortement stratifiés favorisent le phytoplancton de petite taille et donc le recyclage *in situ* du carbone biogène, alors que les transitions du mélange vers la stratification favorisent le phytoplancton de grande taille et donc l'exportation.
- Lorsque les transitions se produisent de façon régulière, une partie de la production peut atteindre les niveaux trophiques supérieurs alors que, lorsque les transitions sont stochastiques, le carbone sera plutôt exporté en profondeur.
- L'abondance relative de certains micronutriments influence la production du phytoplancton de petite ou de grande taille.
- Chez les poissons marins, la variabilité dans la survie larvaire et le recrutement sont fonction de la croissance initiale (durée de la phase larvaire) qui dépend du succès de l'alimentation et de la température. Le succès de l'alimentation est fonction non seulement de l'abondance des proies zooplanctoniques mais aussi de facteurs abiotiques tels le mélange vertical, la lumière et la température.
- Les stratégies de reproduction visant à disperser les larves de poissons dans des zones de forte productivité des proies, de même que la ségrégation spatio-temporelle des populations sont sous-tendues par des différences génétiques.

Les travaux de l'équipe continuent d'être menés principalement dans le cadre de programmes concertés tels CJGOFS (Canadian Joint Global Ocean Flux Study), NEW (International Northeast Water Polynia Study), GLOBEC (Global Ocean Ecosystems Dynamics) et NOW (International North Water Polynia Study).

Mechanism and Impact of Fe/Mn Interactions in Diatoms.

Price, **Peers**.

Marine diatoms exist in high-nutrient low-chlorophyll (HNLC) environments despite the extremely low [Fe]. Survival of these populations is dependant on their ability to reduce cellular Fe while maintaining metabolic function. Mn can partially substitute for Fe during Fe-deficient growth. We illustrated that diatoms can be co-limited by Mn and Fe and that Fe-deficient diatom cultures require higher [Mn] relative to Fe-replete cultures. Additionally, we have purified the metaloenzyme superoxide dismutase, and show that Fe/Mn substitution occurs in this highly abundant protein. While phytoplankton represent a negligible amount of particulate Mn in high Fe oceans, we calculate that this can increase to >50% of that pool in HNLC regions. Thus, Fe-availability could change the biogeochemical cycling of Mn in the open ocean via enzymatic substitution.

Effets et conséquences de la disponibilité en fer sur les cycles élémentaires dans l'océan moderne et ancien.

Price, **Tremblay.**

Le prise de carbone (C) par les océans est intimement liée à la disponibilité du fer et des macronutriments N, P et Si dans la couche de surface. Plusieurs études récentes indiquent qu'en plus de limiter la production primaire dans plusieurs provinces océaniques, la disponibilité en fer modifie la composition élémentaire du phytoplancton. Nos travaux récents avec plusieurs diatomées démontrent que les rapports cellulaires C/P, C/Si et Si/N peuvent facilement doubler, voire même tripler, selon l'apport en fer. Ces différences pourraient expliquer plusieurs anomalies de l'océan moderne et résoudre certaines énigmes liées aux profondes transformations biogéochimiques subies par l'océan depuis la dernière glaciation (époque riche en fer). Nous étudions présentement les effets du fer à l'échelle cellulaire, afin de mieux identifier les compartiments et organelles affectés. Certaines composantes cellulaires, par exemple, sont rapidement reminéralisées en surface alors que d'autres, plus résistantes, peuvent transiter relativement intactes vers le sédiment. Ces travaux nous permettront de mieux comprendre les conséquences de la carence en fer sur les flux de matière dans l'océan moderne et ancien.

Dynamics of phytoplankton communities in the North Water Polynya.

Legendre, **Mei**, Gratton.

The objectives of the project are to investigate the impacts of the hydrodynamics of the water column on the phytoplankton biomass and primary production in the North Water Polynya, one of the largest polynya in the Northern Hemisphere. The special interests would be on the fates of the organic carbon fixed by phytoplankton photosynthesis in relation to the physical forcing and hydrodynamic processes in the water. Our data of spring-summer of 1998 show that NOW polynya is characterized with variable hydrodynamic properties in different region of the polynya. High phytoplankton biomass and production were observed earlier on Greenland side than on Canadian side of the polynya. The phytoplankton bloom started in late April with increased Chl biomass > 1 mg m^{-3}. In April, size-fractionated Chl a and primary production suggest the accumulation of large phytoplankton (>5 im). In late May, phytoplankton biomass and production reached peak on Greenland side. The share of large phytoplankton in production and biomass is more balanced than in April. In June, the share of the large phytoplankton in production is lower than their share of the biomass, and reached balance again in July. These results suggest variable exportations of large or small phytoplankton (< 5 im) in the polynya in different seasons.

Déterminisme des différences interannuelles dans la croissance et la survie larvaire chez les poissons marins du sud du golfe du Saint-Laurent

Fortier, Presse, Levesque, **Gagné**

Dans le cadre du réseau de recherche Globec Canada, les variations interannuelles dans la croissance et la survie larvaire sont étudiées en relation avec différents facteurs environ-nementaux. L'échantillonnage hebdomadaire de mai à octobre durant 4 années consécutives (1997-2000) dans le sud du golfe du Saint-Laurent a permis de mesurer la croissance, la température, le succès d'alimentation et la disponibilité de nourriture d'un grand nombre d'espèces d'intérêt commercial. L'analyse de la croissance et de l'abondance des larves de limande à queue jaune (*Limanda ferruginea*) en 1997-98 tend à démontrer que la disponibilité des proies préférentielles à chacun des stades du développement larvaire joue un rôle prédominant. Les différences interannuelles dans la croissance, la survie larvaire et le recrutement au stade juvénile sont également étudiées chez la morue de l'Atlantique (*Gadus morhua*) en 1998-2000.

Alimentation et croissance de la morue arctique (*Boreogadus saida*) dans la polynie des Eaux du Nord : effets de la production des proies zooplanctoniques et de la température.

Fortier, **Ringuette**, Runge.

La morue arctique représente un des maillons princi-

paux par lequel s'effectue le transfert de carbone entre le plancton et l'abondante mégafaune de vertébrés (oiseaux, mammifères) qui caractérise la polynie des Eaux du Nord. Dans un premier temps, nous avons montré que le recrutement de la nouvelle génération de copépodites herbivores, principale proie des juvéniles pélagiques de morue arctique, se produit jusqu'à trois mois plus tôt dans la polynie que dans les régions adjacentes couvertes de glace. Ce recrutement hâtif explique une maturité plus avancée au début de la diapause hivernale et des populations plus abondantes dans la polynie. Selon l'espèce, le succès du recrutement dépend des concentrations de chlorophylle et de la température, ce qui démontre que la polynie constitue une oasis aussi bien de nourriture que de chaleur au sein du désert arctique glacé. Dans un deuxième temps, nous abordons le contrôle hydrodynamique (chaleur latente versus chaleur sensible) de la production des œufs et de la viabilité des nauplii de copépodes, qui constituent la nourriture unique des stades larvaires de morue arctique. Dans un troisième temps, nous comparerons sur trois ans (1997, 1998, 1999) les trajectoires de croissance larvaire et juvénile de cette espèce en fonction de la dynamique d'ouverture de la polynie (données Radarsat) et du développement de la biomasse phytoplanctonique (données SeaWifs).

Mortalité sélective selon la taille du saumon Atlantique (*Salmo salar*) juvénile : impact sur la maturité sexuelle précoce chez les tacons mâles.

Dodson, **Aubin-Horth.**

Bien que le saumon Atlantique soit typiquement anadrome, certains saumons mâles juvéniles deviennent sexuellement matures sans effectuer de séjour en mer. L'objectif principal de ce projet est d'évaluer si la mortalité sélective selon la taille a une influence sur la présence de la tactique de maturité sexuelle précoce. Nous avons déterminé que d'importantes variations inter-sites et inter-annuelles de la proportion de mâles âgés de 1 ou 2 ans qui deviennent matures de façon précoce sont présentes à l'échelle de la rivière étudiée. Ces variations sont aussi importantes que celles rapportées par d'autres études entre deux systèmes. L'utilisation des otolithes a permis d'obtenir les premières données sur l'ensemble de la trajectoire de croissance de l'éclosion à la maturité en milieu naturel de mâles immatures et précoces. Les rétrocalculs suggèrent que la taille atteinte au printemps qui précède la maturation sexuelle chez les mâles précoces est supérieure à celle des mâles immatures et que cette différence est maintenue jusqu'en août, i.e. juste avant la période de frai. Ces résultats viennent supporter l'hypothèse selon laquelle la tactique de maturité sexuelle précoce serait une stratégie conditionnelle. Une de nos hypothèses de travail proposait que cette tactique de reproduction alternative entraînerait des coûts différents pour les mâles qui l'adoptaient. Nous avons déterminé pour les hivers 98-99 et 99-00 que le taux de survie post-fraie et hivernal est inférieur chez les précoces comparativement aux mâles et femelles immatures des mêmes cohortes. De plus, les mâles qui deviennent matures ont une probabilité plus faible de migrer en mer le printemps suivant que les mâles qui ne développent pas de gonades.

Cycle de vie, taux d'infestation et impact du cestode *Proteocephalus* sp. sur les deux populations sympatriques d'éperlan arc-en-ciel de l'estuaire moyen du Saint-Laurent.

Dodson, **Bourque,** Marcogliese.

Les larves de l'estuaire moyen sont parasitées par un cestode intestinal. Il a été clairement démontré par Sirois et Dodson (1999) que les larves parasitées s 'alimentent moins et ont un taux de croissance moins élevé que les larves non parasitées. Cependant, les connaissances sur l 'écologie de ce parasite et son impact sur la survie des larves sont très limitées. Cette étude aura donc pour but de vérifier l 'impact du parasite sur la distribution longitudinale des larves d 'éperlan, de comparer le taux d 'infestation des deux populations et son importance sur leur croissance respective. Finalement, il faudra déterminer le cycle de vie complet du parasite car l'information qui en découle est capitale dans la compréhension de la dynamique des cycles d 'infestation.

Déterminisme écologique de la ségrégation génétique de deux popu-lations sympatriques d'éperlan de l'estuaire moyen du St.-Laurent.

Dodson, **Lecomte.**

L'objectif de cette étude est de déterminer les mécanismes écologiques responsables de l'isolement génétique des éperlans de l'estuaire du Saint-Laurent. Deux populations génétiquement distinctes exploitent la rive nord et la rive sud de l'estuaire moyen. L'ensemble du cycle vital est étudié pour déterminer dans quelle mesure les différences observées entre ces populations peuvent favoriser l'isolement génétique. Les résultats montrent que les deux populations utilisent des aires de fraie et d'alevinage distinctes. La fraie s'effectue soit sur les hauts-fonds en amont de l'estuaire, soit en tributaires. Les aires d'alevinage sont d'une part les chenaux, d'autre part les baies. De plus, la morphologie des adultes est corrélée à leur localisation spatiale : morphotype «pélagique» dans les chenaux de la rive nord vs. morphotype «benthique» sur les battures de la rive sud. Ces différences entre les populations d'éperlans ne sont pas reliées au régime alimentaire qui est identique d'une rive à l'autre. À la lumière des résul-

tats couvrant l'ensemble du cycle vital, il apparaît que les contraintes reliées aux jeunes stades de vie, comme la localisation des sites de fraie et des aires d'alevinage, sont de première importance pour d'expliquer l'isolement génétique.

Évolution de l'anadromie chez l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) : Comparaison des cycles vitaux et des fitness des formes résidante et migratrice issues d'un même cours d'eau.

Dodson, **Lenormand.**

L'omble de fontaine est une espèce partiellement anadrome : une partie des individus passent leur vie en eau douce, les autres migrent vers l'eau salée. Notre objectif est de comparer les cycles vitaux et les fitness des deux formes d'omble de la rivière Ste-Marguerite, Saguenay. Les données recueillies montrent que les anadromes dévalent en mai, à l'âge de 1 ou 2 ans (10 cm en moyenne). Ils se répartissent alors dans le fjord, où leur croissance en longueur atteint les 80% à la fin de l'été. L'âge à maturité est le même chez les deux formes (3 ans). Les fécondités observées chez des femelles anadromes (30 à 50 cm) sont comprises entre 1 000 et 4 500 oeufs. Chez les résidants, la taille maximale observée est 25 cm et les fécondités sont comprises entre 70 et 700 oeufs par femelle; ce qui appuie l'hypothèse d'une forme résidante à croissance faible et fécondité réduite, relativement aux anadromes. Le calcul des taux de survie permettra de tester l'hypothèse d'une mortalité supérieure chez les anadromes et d'évaluer les fitness des deux formes.

Dynamique des copépodes calanoïdes dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent : facteurs biologiques et physiques du contrôle de l'abondance et de la distribution.

Dodson, **Plourde,** Runge.

D'importantes variations interannuelles et interdécennales de l'abondance des copépodes *Calanus finmarchicus*, *C. hyperboreus* et *Metridia longa* sont observées dans l'estuaire maritime du St.-Laurent (EMSL). Une analyse de la composition spécifique de la communauté de copépodes démontre la dominance de ces espèces durant la majorité de l'année, sauf tard l'automne et l'hiver où une forte augmentation de l'abondance du copépode cyclopoïde *Oithona similis* est observée. Nous observons une succession temporelle de la période de reproduction de *C. hyperboreus* (hiver), *C. finmarchicus* (juillet) et *M. longa* (août) ce qui correspond aux stratégies reproductrices anticipées. Les patrons de distribution verticale des stades de développement des différentes espèces, en relation avec la circulation estuarienne en 2 couches, semblent expliquer les répartitions spatiales observées dans la région. Les variations interannuelles de la température des couches de surface, intermédiaire froide et profonde ainsi que la circulation estuarienne en 2 couches semblent être les principaux facteurs du contrôle de la dynamique de population de ces espèces. Ces informations ont servi à construire des modèles biologiques du cycle de vie de ces espèces, qui combinés avec les patrons de courants en 2-D de l'EMSL et du Golfe du St-Laurent, permettront de tester des hypothèses concernant l'influence de la circulation estuarienne en 2 couches et de la température sur la dynamique de population des espèces de copépodes ciblées dans notre étude.

Anadromie et résidence chez l'omble de fontaine (*Salvelinus Fontinalis*): Présence d'une stratégie conditionnelle basée sur la croissance?

Dodson, **Thériault.**

L'existence des formes anadrome et résidante chez l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) est considérée dans le contexte d'une stratégie conditionnelle, où la tactique adoptée dépend de la croissance de l'individu avant la migration. Deux cohortes ont été suivies sur deux ans et les taux de croissance rétrocalculés à l'aide des otolithes. Deux scénarios se présentent :1) pour la cohorte 1998, les individus à croissance rapide migrent à 1 an, tandis que les individus à faible croissance restent en eau douce pour une autre année. Parmi ces derniers, les individus ayant une bonne croissance l'année suivante demeureront en eau douce toute leur vie, tandis que ceux ayant une faible croissance migreront à 2 ans; 2) pour la cohorte 1997, les migrants à 2+ ont toujours les moins bonnes croissances, mais les résidants ont le même taux de croissance durant leur première année de vie que les migrants. Ces résultats suggèrent que la croissance à un rôle à jouer, mais les facteurs génétiques impliqués sont à considérer avant d'affirmer qu'une stratégie conditionnelle basée sur la croissance est présente.

ÉQUIPE LITTORALE

LA MODÉLISATION DES MÉCANISMES INTERVENANT DANS L'ORGANISATION ET LA PRODUCTION DES COMMUNAUTÉS BENTHIQUES LITTORALES NORDIQUES, EN PARTICULIER CELLES DE L'ESTUAIRE ET DU GOLFE DU ST-LAURENT

La zone littorale nordique est à la fois très peu connue et très vulnérable aux perturbations d'origine anthropique. L'équipe se propose donc de mieux connaître et comprendre l'organisation et le fonctionnement des communautés littorales nordiques. Certains facteurs ayant un rôle prépondérant dans la structuration et le déterminisme de la production des communautés benthiques du système estuaire-golfe ont été précédemment identifiés par l'équipe. Ainsi, l'interface entre populations et certaines "sous-espèces" a été géographiquement située, l'importance de l'hétérogénéité fine (cm) sur les processus de fixation et de recrutement a été démontrée, le lien entre l'hétérogénéité côtière et la diversité et l'abondance de certaines espèces a été établi, et enfin, certaines relations interspécifiques importantes au sein des communautés benthiques ont été analysées.

Les mécanismes d'action de certains facteurs sur les communautés benthiques sont maintenant en cours d'approfondissement. L'équipe poursuit l'évaluation :

- du lien entre l'hétérogénéité côtière, qui pourrait influencer la circulation et la rétention des particules vivantes, et la structure, le recrutement et la production des populations dominantes;
- des pressions de sélection qui s'exercent à l'interface entre des populations génétiquement distinctes, au moyen de la génétique moléculaire;
- de la relation entre hétérogénéité du substrat, l'hydrodynamique et l'activité de certains brouteurs intertidaux et infralittoraux;
- du rôle des relations interspécifiques dans le partage des ressources alimentaires en milieu infralittoral;
- de la base génétique de certaines relations interspécifiques.

En plus d'appartenir au domaine de la recherche fondamentale, les travaux originaux de l'équipe trouvent leur application dans la synthèse sur l'état du St.-Laurent, l'évaluation de la biodiversité du St.-Laurent, la gestion des parcs marins du Saguenay-St.-Laurent et de Mingan, les études d'impact du contrôle des débits d'eau douce et des aménagements côtiers, l'aquaculture.

L'influence de l'hétérogénéité spatiale sur la quête de nourriture des littorines.

Johnson, **Addy.**

Le but de ce projet était d'étudier l'influence des irrégularités dans la surface des roches (crevasses et trous) sur la structure et le comportement de la littorine *Littorina saxatilis*, dans l'étage mésolittoral. Les résultats de ce projet nous ont permis de décrire d'une façon quantitative le gradient des forces des vagues à travers l'étage mésolittoral (fait non accompli jusqu'à ce jour) et de déterminer que l'activité des littorines est corrélée de façon négative et non-linéaire avec la force moyenne des vagues. Ces résultats seront publiés en 2001 dans la revue *Journal of Shellfish Research*. Cette étude nous a permis de mettre en évidence les liens entre d'autres facteurs physiques reliés à la dessiccation (la vitesse et la direction des vents, l'humidité relative, et l'ensoleillement) et les mouvements des littorines ce qui formera la base d'un deuxième article qui est en préparation. Ce projet a bien démontré l'influence du milieu physique de l'étage mésolittoral, soit durant la marée haute (exemple, la force des vagues) ou durant la marée basse (exemple, la vitesse des vents) sur la biologie des espèces qui y vivent.

Influence de la présence et du type de couverture algale sur l'assemblage d'invertébrés benthiques dans le Golfe St-Laurent.

Johnson, **Bégin**, Himmelman.

La présence de macrophytes peut avoir une influence importante sur la composition des communautés marines en modifiant la structure physique et biologique des zones rocheuses. Elle peuvent augmenter l'abondance et la diversité des invertébrés épibiontes en procurant nourriture et refuge direct contre la prédation, et influencer grandement les populations d'invertébrés benthiques par différents processus indirects: blocage de la lumière, réduction des courants, augmentation de la sédimentation et réduction de la prédation. Dans l'archipel de Mingan, des plaques d'algues d'espèces et de tailles différentes créent une variété d'habitats distincts. Ce projet vise à identifier de quelle manière ces différents habitats influencent~~-t-le~~ recrutement, la croissance, l'abondance et la diversité de divers groupes d'invertébrés benthiques. Après un recensement initial, nous utiliserons une approche expérimentale pour discerner les facteurs causant ces différences spatiales.

L'alimentation des larves de la Moule zébrée (*Dreissena polymorpha*): ses effets sur le réseau alimentaire pélagique de l'estuaire du Saint-Laurent.

Johnson, **Bernier**, Frenette.

Depuis 1993, on retrouve la moule zébrée dans l'estuaire moyen du Saint-Laurent et les stades larvaires pélagiques sont devenus les organismes dominants du zooplancton pendant l'été. Étant donné la croissance très rapide de la moule zébrée, ses besoins alimentaires élevés risquent-ils de modifier le réseau alimentaire local? Pour répondre à cette question, nous utiliserons deux approches complémentaires. La première s'effectue en laboratoire où la diète, les taux d'alimentation et la sélectivité alimentaire seront mis en relation avec les trois facteurs physiques les plus importants (température, salinité et turbidité). Les relations obtenues seront ensuite vérifiées sur le terrain en mésocosme. Mes résultats permettront de mieux connaître la biologie de l'espèce et d'estimer la nature et l'intensité des interactions biotiques avec les espèces zooplanctoniques indigènes.

Influence des stress lumineux et de dessiccation sur le développement des jeunes embryons de fucales.

Johnson, **Lamote**, Lemoine.

La zonation des fucales est passionnante car elle se retrouve dans toutes les zones intertidales des régions tempérées. Les caractéristiques des formes adultes ne sont pas les mêmes que celles des embryons qui sont plus sensibles aux conditions drastiques de l'estran. Mon projet étudie le recrutement et la physiologie des fucales de l'estuaire du Saint Laurent et la Mer du Nord (France). La photoinhibition et la dessiccation sur le terrain ont été mesurées par fluorescence, indicateur de l'efficacité photosynthétique. La canopée algale réduit les stress physiques favorisant le recrutement et la croissance des jeunes embryons. Le recrutement suivi sur trois ans est très variable. En laboratoire, les adultes seraient plus sensibles à la photoinhibition qu'à la dessiccation bien que leurs embryons soient aussi sensibles aux deux stress, même s'ils développent après la première semaine des mécanismes biochimiques capables d'affronter les stress.

Force d'interaction entre espèces: l'importance du comportement individuel.

Johnson, **Pardo**, Bourget.

Ce projet a pour but de déterminer le rôle du comportement animal sur l'interaction entre les espèces et comment ce comportement est affecté par les facteurs externes (les conditions climatiques) et les facteurs internes de la population (démographie). Le concept de force d'interaction entre espèces est une nouvelle approche en écologie. Il comprend tous les effets, directs ou indirects, d'une espèce sur le taux de croissance d'une autre espèce. Ce concept est essentiel pour

bien comprendre les différents processus qui structurent les communautés, de même que pour évaluer l'impact de la perte d'une espèce dans la communauté. Cependant, la force d'interaction a été développée jusqu'à présent sans tenir compte des différences dans le comportement des différentes composantes de la population (par exemple : femelles, mâles, adultes, juvéniles) et la variabilité du comportement des individus sous différentes conditions physiques. L'intégration du comportement dans le concept de force d'interaction peut donner une vision plus réelle et juste des phénomènes écologiques. L'étage intertidal de l'estuaire du Saint-Laurent, qui est un système simple, permettra d'examiner des questions générales presque impossibles à étudier dans les communautés plus complexes.

Colonisation par les algues vertes filamenteuses de l'étage intertidal de l'estuaire du fleuve Saint-Laurent.

Johnson, **Robitaille**.

Des algues vertes filamenteuses forment des tapis épais sur les côtes rocheuses de l'estuaire maritime du Saint-Laurent. Ces assemblages d'algues sont principalement composés de deux espèces: *Ulothrix flacca*, qui domine le bas des rochers et *Urospora penicilliformis*, qui occupe le haut des rochers exposés plus longtemps hors de l'eau lors des marées basses. L'objectif de cette étude est de comprendre les processus qui conduisent les espèces à coloniser avec succès certains microhabitats. Nous étudions la formation annuelle des tapis d'algues vertes en examinant entre autre, pour chacune des espèces, leur type de colonisation (ponctuelle ou en continue) et leur croissance pendant une saison.

Effet de la reproduction sur les réponses de fuite et les capacités métaboliques du muscle abducteur chez les pétoncles *Chlamys islandica* et *Euvola ziczac*.

Guderley, **Brokordt**, Himmelman.

Le but de mon étude a été d'évaluer l'impact qu'a la mobilisation des réserves musculaires associée à la reproduction sur les capacités de fuite et de récupération ainsi que sur la capacité métabolique du muscle abducteur, chez deux espèces de pétoncles ayant des patrons de reproduction différents, *Chlamys islandica* (espèce subarctique avec une ponte par année) et *Euvola ziczac* (espèce tropicale avec deux pontes par année). Chez les deux espèces, la maturation gonadique et la ponte ont amené une importante réduction du glycogène dans le muscle abducteur. Aussi, chez *E. ziczac*, les protéines musculaires ont diminué, mais seulement durant la première reproduction, période durant laquelle cette espèce investirait donc le plus d'énergie. Chez les deux pétoncles, la capacité de fuite est restée relativement stable, mais la capacité de récupération après un exercice épuisant a diminué fortement durant la maturation gonadique et la ponte, surtout pendant la première reproduction chez *E. ziczac*. Cet affaiblissement a été associé à un abaissement du niveau des enzymes glycolytiques et mitochondriales qui participent à la récupération du muscle abducteur et, chez *C. islandica*, à une réduction de la capacité oxydative des mitochondries musculaires.

Dynamique de répartition des macrophytes de la zone infralittorale dominée par l'oursin vert (*Strongylocentrotus droebachiensis*).

Himmelman, **Gagnon**, Johnson.

Souvent identifié comme l'un des principaux agents influençant la structure des communautés infralittorales, l'oursin vert (*Strongylocentrotus droebachiensis*) est un organisme rencontré à des densités parfois très élevées (jusqu'à plus de 300 individus/m^2) dans l'archipel de Mingan (Nord du golfe du Saint-Laurent). Ses activités de broutage destructif semblent notamment limiter la pénétration en profondeur des ceintures de laminaires, créant ainsi deux zones végétales nettement distinctes (l'une dominée par les laminaires, l'autre dominée par les algues calcaires encroûtantes). La quantification exacte des impacts de la présence de l'oursin vert sur la dynamique de colonisation des espèces végétales n'a encore jamais été déterminée à cet endroit. Dans la présente étude, nous avons entre autres identifié un cas typique de refuge d'association permettant aux juvéniles de *Agarum cribrosum* (phéophycée pérenne) d'éviter considérablement le broutage de l'oursin vert en s'associant à des individus adultes de *Desmarestia viridis* (phéophycée annuelle) capables de repousser ce dernier de façon chimique et mécanique. Entre autres objectifs, notre étude vise (1) la quantification de la dynamique spatio-temporelle de colonisation de ceintures de laminaires et de déplacement de fronts d'oursins, (2) la modélisation de la limite de pénétration verticale des ceintures de laminaires selon différentes variables biologiques et physiques et (4) le développement d'une technique de mesure de la stabilité spatio-temporelle des populations de laminaires de l'archipel de Mingan sur une période couvrant plus de 50 ans.

Étude des effets des interactions compétitives potentielles entre *Leptasterias polaris* et *Asterias vulgaris* sur leur performance individuelle et leur comportement.

Himmelman, **Gaymer**, Johnson.

Les étoiles de mer *Leptasterias polaris* et *Asterias vulgaris* montrent un fort chevauchement dans l'utilisation de l'espace et de la nourriture mais il n'existe pas de facteurs apparents qui pourraient permettre la

différentiation de leurs niches. Le but de ce travail est d'évaluer les mécanismes possibles qui permettent la coexistence de ces deux espèces d'étoiles de mer dans l'archipel de Mingan, au nord du golfe du St.-Laurent. Sur le terrain, on a quantifié la distribution des deux étoiles de mer et de leurs proies, ainsi que leur utilisation des proies. En laboratoire et sur le terrain, on a évalué l'efficacité d'alimentation des deux espèces et l'effet des interactions intra- et inter-spécifiques dans la performance individuelle et le comportement de chaque espèce. Des différences dans l'efficacité d'utilisation de la nourriture et des mécanismes de partage de proies selon les espèces ou selon leurs tailles, sont des mécanismes qui réduisent les interactions compétitives entre les deux étoiles. *A. vulgaris* est le compétiteur dominant, mais la coexistence avec *L. polaris* est permise par les variations dans les patrons d'interaction entre les deux étoiles et par l'atténuation de la dominance de *A. vulgaris* à la limite du rang géographique de sa distribution.

Impact de l'ajout de coquille de pétoncle sur la structure des communautés benthiques.

Himmelman, **Guay.**

Un des problèmes associés à la pêche du pétoncle dans plusieurs endroits dans le monde est le rejet des coquilles vides. Par exemple, pour la pêche du pétoncle d'Islande (*Chlamys islandica*) au nord du golfe du St.-Laurent, il y a annuellement de grandes quantités de coquilles vides qui sont jetées à l'eau aux abords des quais par les pêcheurs. Nous avons évalué l'impact de l'ajout de coquilles de pétoncles sur un fond marin rocheux et sablonneux, car cette stratégie pourrait diminuer la contamination portuaire et peut-être même augmenter l'abondance des invertébrés en fournissant davantage de refuges. L'échantillonnage, qui a été réalisé en plongée sous-marine une année après le dépôt des coquilles, avait pour objectif de comparer l'abondance et la composition des invertébrés entre le substrat modifié par l'ajout de coquilles et celui laissé intact. Nos résultats suggèrent que l'addition de coquilles sur un fond sablonneux augmente la diversité et l'abondance des invertébrés épibenthiques. Les effets sur un substrat rocheux sont moins marquants, bien que les crabes et pétoncles de petites tailles semblent bénéficier de la présence de coquilles. Cette étude indique que le retour des coquilles de pétoncles sur les fonds marins pourrait favoriser le recrutement ou la survie de plusieurs espèces benthiques.

Relation entre le mode de reproduction, l'allocation des ressources et l'effort reproducteur de deux espèces d'étoiles de mer, *Leptasterias polaris et Asterias vulgaris*.

Himmelman, **Raymond**.

Dans l'archipel de Mingan, au nord du golfe du St.-Laurent, deux espèces d'étoiles de mer, *Leptasterias polaris* et *Asterias vulgaris* partagent le même habitat et ont une écologie similaire bien qu'elles présentent un développement larvaire différent. *L. polaris* incube sa progéniture et *A. vulgaris* a un développement larvaire pélagique. Le premier objectif de cette étude vise à déterminer s'il existe une différence entre l'allocation des ressources des mâles et des femelles de chaque espèce. Le second objectif vise à déterminer s'il existe une différence entre l'effort reproducteur des mâles et des femelles de chaque espèce. Enfin, le dernier objectif consiste en une étude des sexes ratios (Nb. de mâles/Nb. de femelles) des deux espèces. Les résultats obtenus jusqu'à présent supposent une allocation différente des ressources au niveau des gonades et des caeca pyloriques entre mâles et femelles de *L. polaris* et une allocation très semblable entre mâles et femelles d'*A. vulgaris*. Chez *L. polaris*, le ratio mâles/femelles pour les individus de grande taille est de 1.86:1. Différent du ratio attendu de 1:1, ce dernier serait probablement une conséquence des différences obtenues au niveau de l'allocation des ressources. Jusqu'à présent, nous pouvons supposer que les mâles de *L. polaris* consacreraient plus d'énergie à la croissance somatique qu'à la reproduction, contrairement aux femelles.

Etude de la variabilité spatiale dans une population intertidale du bivalve *Macoma balthica* (L.).

Pellerin, **Azouzi**, Bourget

Le bivalve *Macoma balthica*, une espèce dominante des communautés des substrats meubles des eaux tempérées et froides de l'Atlantique, a été utilisé comme modèle pour étudier l'influence des facteurs environnementaux sur plusieurs variables démographiques. L'objectif principal comprend deux volets. Le premier volet consiste 1) à évaluer à l'échelle d'une baie, la variabilité spatiale de quelques variables démographiques (densité, biomasse, effort reproductif, longueur et croissance de la coquille) et 2) à examiner leur lien avec des facteurs environnementaux (niveau intertidal et caractéristiques du sédiment) et populationnels, notamment la densité. Un deuxième volet porte sur le recrutement. Dans ce volet nous étudions 1) l'effet des facteurs environnementaux et de la densité des adultes sur l'intensité du recrutement et 2) l'effet de la densité des recrues elles-mêmes sur leur régulation. L'ensemble de l'étude permet d'examiner la valeur adaptative de la structure spatiale de la population en mettant en évidence les variations de l'allocation d'énergie liées aux variations de la densité et des facteurs physiques.

Estimation de la production secondaire des milieux benthiques aquatiques : évaluation critique des méthodes et modélisation.

Bourget, **Cusson.**

Nous avons répertorié, à partir d'une revue de la littérature des 30 dernières années dans une douzaine de revues majeures, l'ensemble des travaux (n = 178) portant sur la production secondaire benthique marine. Nous analysons les différents types d'erreurs (associées tant à l'échantillonnage qu'au non respect des prémisses d'application des méthodes d'estimation ou aux opérations de calculs) dans l'estimation de la production. Par la suite, nous serons à même d'évaluer l'impact de chacune des erreurs liées à l'estimation de la production. Des outils statistiques de modélisation appliqués à des données théoriques provenant des diverses situations de recherche, reflétée par notre analyse de la littérature, nous permettront de suivre les répercussions de celles-ci. Enfin, ce travail nous permettra de proposer de nouveaux outils méthodologiques et des modèles statistiques afin de mieux guider les biologistes dans la détermination de la production benthique des milieux marins tout en minimisant les erreurs associées à son estimation.

Mesure de la déplétion phytoplanctonique associée à la présence de *Dreissena polymorpha* dans le bouchon de turbidité de l'estuaire du Saint-Laurent.

Bourget, **Deschamps**, Johnson.

La présence de bancs de moules zébrées dans le bouchon de turbidité du fleuve Saint-Laurent modifie probablement le flux des particules en suspension dans la colonne d'eau en formant des patrons de déplétion des algues phytoplanctoniques au-dessus de ceux-ci. Ces patrons peuvent être estimés à l'aide de modèles mathématiques ainsi que mesurés par la prise d'échantillons d'eau en milieu naturel. Nous voulons tester si les patrons de déplétion connaissent des variations temporelles et/ou spatiales importantes en fonction des facteurs biotiques et hydrodynamiques rencontrés et si les données obtenues sur le terrain suivent un modèle mathématique général de déplétion de chlorophylle (un indicateur de l'abondance de phytoplancton). Ainsi, nous serons en mesure de quantifier empiriquement et de modéliser l'impact de la filtration des populations de moules zébrées dans cet écosystème à faible production primaire.

Distribution et sélection de l'habitat chez les postlarves du crabe des neiges, *Chionoecete opilio*, dans la baie Sainte-Marguerite, Québec.

Bourget, **Dionne**, Sainte-Marie.

L'abondance des populations adultes du crabe des neiges, *Chionoecete opilio*, dans le golfe du Saint-Laurent, fluctue de façon cyclique et les causes de ces fluctuations restent encore mal connues. Les mégalopes, le stade pélago-benthique, sont particulièrement sensibles aux conditions du milieu et pourraient influencer l'abondance de la population adulte. Cette étude vise donc à déterminer la distribution benthique des mégalopes du crabe des neiges dans la baie Sainte-Marguerite et à évaluer la sélection de l'habitat en terme de température et de types de substrats. Deux missions seront effectuées durant l'été 2001 afin de déterminer la distribution des mégalopes. Des expériences en laboratoire sont également prévues afin de déterminer les préférences thermiques et édaphiques des mégalopes en milieu contrôlé.

Distribution des moules (*Mytilus edulis* et *M. trossulus*) dans la baie des Chaleurs et potentiel de croissance en fonction de la température et de la salinité.

Bourget, **Moreau**, Tremblay.

Mytilus edulis et *M. trossulus* sont les deux espèces de moules retrouvées dans la baie des Chaleurs et en Gaspésie. Peu d'études réalisées à ce jour mettent en relief l'effet des facteurs environnementaux (température, salinité, exposition aux vagues, hauteur dans l'étage intertidal, micro-habitats) sur les patrons de distribution de ces deux espèces et aucune n'a été réalisée sur les côtes de la Gaspésie. Les objectifs de l'étude sont donc de dresser un portrait de la distribution spatiale des deux espèces dans (1) la baie des Chaleurs et les côtes de la Gaspésie et (2) dans les micro-habitats de l'étage intertidal (dessus et parois latérales des rochers, cuvettes). Les hypothèses de travail sont les suivantes : (1) la distribution de *M. edulis* et de *M. trossulus* est influencée par des gradients de température, de salinité et d'exposition aux vagues et (2) la distribution des deux espèces de moules est influencée par les conditions qui prévalent dans les différents micro-habitats de l'étage intertidal.

Critical spatial scales for the distribution of intertidal benthic invertebrates.

Bourget, **Pech-Pool**, Ardisson.

The identification of critical scales of organisms distribution is important for improving our understanding of the benthic community dynamic. The main objective of the present research is, to identify the critical scales at which physical factor act for structuring the intertidal benthic community. This objective is going be examined under the hypotheses that there are critical spatial distribution scales of intertidal benthic invertebrates related to wave force temperature and heterogeneity of substratum and scales which do not change at different latitudes. The

study will be carried out on rocky shores of 3 different ecosystems (subarctic, temperate and tropical). Organisms density, percentage of cover and species richness will be taken in quadrats (5 x 10 cm) continuous along 5 transect of 100 m in each ecosystems. The temperature, wave force, and substratum heterogeneity will be taken in the same way. Analysis by Fourier series, variogram and cross correlation will allow to detect the critical spatial scales (cm to 100 m) at which the physical factors act to influence the patterns of abundance of benthic organisms. Finally, results will allow identifying if the scales at which these variables should be measured to obtain reliable measures are the same in the 3 environments.

Indicateur biochimique de la qualité des larves de pétoncles géants *Placopecten magellanicus*.

Bourget, **Pernet**, Tremblay.

Afin de soutenir la demande en juvéniles de pétoncles géants *Placopecten magellanicus*, les écloseries doivent produire des quantités prévisibles et importantes d'œufs et de larves. Or, la qualité des œufs et des larves est extrêmement variable et dépend notamment de l'alimentation. Ainsi, nous suggérons (1) une étude expé-rimentale de l'influence de la composition biochimique des microalgues sur la gamétogénèse et la qualité larvaire, (2) la mise au point d'un indicateur biochimique de la qualité des larves permettant de prévoir la survie et le succès à la métamorphose d'un groupe de larves et (3) l'étude de l'effet de la condition physiologique des larves évaluée à l'aide de l'indicateur biochimique sur le comportement de fixation dans différentes régions hydro-dynamiques. Jusqu'à présent, nos résultats indiquent qu'un rapport de triglycéride (TAG) / cholestérol (ST) est un bon indicateur de qualité. En effet, la qualité des gonades exprimée à l'aide de cet indicateur se reflète dans les œufs émis. D'autre part, il existe une relation entre la qualité des œufs et des larves (exprimée en TAG/ST) avec la survie.

Variations du contenu lipidique des larves de moules zébrées, *Dreissena polymorpha*, associées à un gradient prononcé de turbidité.

Bourget, **Rochefort**, de Lafontaine.

L'espèce exotique récemment arrivée dans l'estuaire fluvial du Saint-Laurent, la moule zébrée, *Dreissena polymorpha*, a un impact probable à plusieurs niveaux de la chaîne trophique et il importe de bien comprendre son écologie larvaire si nous voulons estimer son influence. L'hypothèse de ce projet permettra de tester si la zone de turbidité maximale de l'estuaire du Saint-Laurent, dans laquelle on retrouve des densités élevées de moules zébrées, influence négativement la qualité des larves. Celle-ci sera évaluée en examinant le contenu lipidique larvaire, notamment les différentes classes lipidiques. Nous évaluerons aussi la fixation des larves à chacun des mêmes sites en relation avec certaines données physico-chimiques (courant, salinité, température, turbidité). Nous échantillonnerons aux deux semaines au cours de l'été 2001, en amont et à l'intérieur de la zone de turbidité maximale. Ce projet est effectué en collaboration avec le Centre Saint-Laurent (Environnement Canada).

Étude des comportements reproducteurs alternatifs de l'épinoche à trois épines (*Gasterosteus aculeatus*) : analyse du succès reproducteur et des relations parentales à l'aide de marqueurs microsatellites.

Bernatchez, **Blais**, Rico.

L'objectif du projet est de comprendre les pressions de sélection ayant mené à l'évolution des comportements alternatifs de vols de fertilisations et de vols d'oeufs chez l'épinoche à trois épines. Pour ce faire, la proportion du succès reproducteur réel (génétique) obtenu via l'emploi de ces comportements sera déterminée et corrélée aux caractéristiques physiques et territoriales des mâles et aussi des femelles établis à l'aide de mesures morphométriques. Le tout afin de tester l'hypothèse que ces alternatives auraient évolué sous une pression de sélection pour l'obtention d'œufs chez les mâles incapables d'attirer une première femelle à pondre à leur nid, sous la prémisse que les femelles se copient dans leur choix de partenaires. Les données permettront également de tester la possibilité de préférences et de choix de femelles par les mâles aux statuts les plus élevés. Pour ce faire, les relations parentales entre adultes et embryons provenant de six marelles intertidales aux caractéristiques différentes dans la réserve de l'Ile Verte seront déterminées par génotypage de loci microsatellites.

L'anadromie chez l'omble de fontaine *Salvelinus fontinalis*: diversité des habitats, diversité des histoires de vie et structure des populations.

Bernatchez, **Castric.**

Nous utilisons une approche comparative à plusieurs niveaux (habitat lacustre vs côtier, anadromes vs résidents et *S. fontinalis* vs *Salmo salar*) pour comprendre l'origine de l'organisation de la diversité génétique chez l'omble de fontaine *Salvelinus fontinalis*: 1) Structure des populations d'ombles de fontaine en milieu très fragmenté (31 lacs échantillonnés dans le Maine, USA) : quels facteurs ont mené aux patrons de différentiation observés ? 2) Structure à grande échelle des populations anadromes d'ombles de fontaine (65 populations échantillonnées dans le golfe du St.-Lau-

rent) : quelles sont les conséquences génétiques de l'expansion postglaciaire de l'aire de répartition ? Nous montrons que les patrons d'isolement par la distance peuvent s'établir plus lentement que le temps nécessaire à la disparition de la forme de dispersion qu'est la forme anadrome : application aux politiques de gestion de la pêche sportive et commerciale 3) Ombles anadromes et résidents dans une même rivière: un seul pool de gènes? Des résultats préliminaires semblent montrer que les modifications physiologiques liées au comportement anadrome en nature sont héréditaires et correspondent à un début de divergence génétique. L'analyse d'autres rivières sera nécessaire pour apporter une réponse plus définitive. 4) Comparaison des patrons de différentiation observés chez *S. fontinalis* et *Salmo salar*. Comment la biologie des deux espèces permet-elle de prédire les différences observées?

Déterminisme du succès reproducteur individuel et du développement de la précocité sexuelle comme stratégie alternative de reproduction chez le saumon Atlantique (*Salmo salar* L.).

Bernatchez, **Garant,** Dodson.

Ce projet se divise en deux grandes parties. Dans un premier temps, nous avons établi le succès reproducteur individuel d'individus anadromes à l'aide de l'assignation parentale de juvéniles à partir d'individus évoluant en conditions naturelles. Cette estimation du succès reproducteur individuel est faite par une analyse d'un sous-échantillon de la progéniture d'âges 0+, 1+, 2+ issus d'un groupe de géniteurs, donc une estimation basée sur les juvéniles ayant survécu en eau douce. Au total, 76 géniteurs et 1200 rejetons, répartis sur les trois cohortes, ont été échantillonnés. Les résultats ont révélé qu'il y avait une très forte variance du succès reproducteur individuel autant pour les mâles que pour les femelles, que le nombre moyen de partenaires est élevé dans les deux cas et que la tendance est stable entre les cohortes. Dans la deuxième partie, la croissance et la survie d'alevins issus de mâles utilisant deux stratégies de reproduction alternatives ont été mesurées dans les premiers jours de vie pour déterminer l'importance des génotypes précoces et anadromes par rapport aux facteurs exogènes. Ces données ont permis d'établir qu'il y a des différences significatives entre les différents mâles précoces utilisés pour les croisements donnant lieu à des variations dans la croissance de la progéniture. Le statut de l'individu semble donc avoir un effet marqué sur la croissance subséquente de la progéniture. Par contre aucune différence significative n'a été démontrée entre les rejetons d'individus anadromes et précoces quant à la croissance et à la survie dans les premiers jours de vie.

Genetic linkage mapping of microsatellite loci in lake whitefish and brook charr.

Bernatchez, **Matsuoka.**

Genetic mapping is developed on lake whitefish and on brook charr using microsatellite loci as marker. In the whitefish project, we designed primers for new microsatellite loci and searching useful loci for mapping. Primer aliquots previously developed in other salmonid species (From Dr. Danzmman of Guelph) were also obtained and tried on our two mapping families. We have found about 50 loci at this moment. In the brook charr project, DNA library (enriched for microsatellite) was constructed to develop new loci. We used «degenerated primer» to obtain DNA fragments to be cloned. We have about 200 clones sequenced and we are testing them on our mapping families.

Defining evolutionary significant units in northern fishes using the european whitefish (*Coregonus lavaretus* l.) species complex.

Bernatchez, **Østbye,** Hindar, Næsje, Langeland.

This research project is based on hierarchical design recognising genetic, morphological and life-history diversity of Scandinavian whitefishes at geographical and ecological scales. The concept of evolutionary significant units (ESU´s) is used to conserve and manage diversity based on the whole fresh water fish species. Four objectives can thus be proposed: characterize the post-glacial phylogeographic history of the European whitefish; decipher evolutionary mechanisms in some whitefish populations in Scandinavia; elucidate genetical, morphological and life history divergence of three sympatrically living whitefish ecotypes according to allopatric or sympatric speciation mechanisms; use the above studies to assess whether the concept of evolutionary significant units (ESU´s) is applicable to management and conservation of the European whitefishes.

Étude de la distribution spatio-temporelle et de la contribution à la pêche des populations de ouananiches (*Salmo salar*) du lac St-Jean à l'aide de micro-satellites.

Bernatchez, **Potvin**.

Cette étude avait pour objectif premier d'évaluer la distribution spatiale de quatre populations de ouananiches (*Salmo salar*) lors de leur phase sympatrique au lac St-Jean (Québec, Canada). Des marqueurs micro-satellites ont été utilisés pour génotyper les poissons de différents secteurs du lac et ensuite déterminer leurs populations d'origine. En tout, 1100 poissons provenant de la pêche sportive des 25 dernières années ont été analysés, afin d'évaluer la

stabilité temporelle de la distribution spatiale observée. Les poissons ont été attribués à leurs populations d'origine avec un succès moyen de 88% à 94%. Les résultats ont montré que les ouananiches des quatre populations se distribuent de façon différente sur les principaux secteurs du lac, et ce patron est constant sur 25 ans. De plus, le degré de chevauchement spatial entre paires de populations est correlé au degré de différentiation génétique entre les populations. Ces résultats suggèrent donc qu'il pourrait y avoir une composante adaptative dans la distribution spatiale de ces populations en sympatrie.

Genetic bases implicated in the adaptive trait variation and reproductive isolation of *Coregonus clupeaformis*.

Bernatchez, **Rogers**, Danzmann.

The overall hypothesis being tested is that the genetic bases of reproductive isolation in sympatrically diverging lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*) dwarf and normal ecotypes can be understood as the genetics of behavioural, morphological, physiological traits directed at trophic resources. By using a gene mapping approach and measuring quantitative trait loci (QTL) associated with adaptive traits in hybrid crosses of whitefish, we will identify the number of genes and the magnitude of effect they have on sympatric divergence. Therefore, the main objectives of this project are to: (1) determine the location, number, and significance of QTLs controlling adaptive traits (2) determine the adaptive value of implicated QTL in natural whitefish populations.

Déterminisme de la structure génétique de *Semibalanus balanoides*: sélection naturelle ou structuration naturelle des populations?

Bernatchez, **Véliz**, Bourget.

Comprendre le rôle respectif des facteurs environnementaux et génétiques sur la structuration des populations d'invertébrés marins côtiers est un des défis actuellement posés en océanographie. Ce projet porte sur l'étude génétique et la structure génétique des populations du cirripède *Semibalanus balanoides*. Des études antérieures ont révélé chez cette espèce un patron de structure génétique très différent de celui prédit par la théorie. L'hypothèse principale de ce projet est donc de tester si ce patron est créé par des facteurs de sélection (température, salinité, etc.) jouant sur les loci allozymiques et non par simple dérive génétique. Pour ce faire, nous quantifierons l'intensité de sélection agissant sur le polymorphisme des loci *Gpi* et *Mpi* à plusieurs échelles. La prédiction de base est que les fréquences alléliques dans différents micro-habitats thermiques évoluent au cours du développement en fonction des contraintes thermiques et de dessiccation rencontrées. Le travail sera complété par des données écologiques (température, salinité, topographie, etc.) et des analyses de marqueurs génétiques neutres, les microsatellites.

Communications scientifiques

THÈSES DE DOCTORAT

Aubin-Horth N. (en cours)
Mortalité sélective en fonction de la taille et le développement de la maturité précoce chez le saumon Atlantique (*Salmo salar*).
Université Laval, Dir. : J.J. Dodson.

Azouzi L. (en cours)
Étude de la variabilité spatiale dans une population intertidale du bivalve *Macoma balthica* (L.).
UQAR, Dir. : J. Pellerin, Co-Dir. : E. Bourget.

Boula D. (en cours)
Différenciation physiologique entre ombles de fontaine anadromes et résidents.
UQAR, Dir. : C. Audet; Co-Dir. : L. Bernatchez.

Brokordt K. (en cours)
Effet de la reproduction sur la performance locomotrice et le métabolisme du muscle abducteur chez les pétoncles *Chlamys islandica* et *Euvola ziczac*.
Université Laval, Dir. : H. Guderley,
Co-Dir. : J.H. Himmelman.

Castric V. (en cours)
Déterminismes de la structure populationnelle de l'omble de fontaine anadrome.
Université Laval, Dir. : L. Bernatchez,
Co-Dir. : F. Bonhomme.

Cusson M. (en cours)
Évaluation et modélisation des méthodes d'estimation de la production benthique.
Université Laval, Dir. : E. Bourget.

Gagnon P. (en cours)
Utilisation du couvert de *Desmerestia viridis* par les juvéniles d'*Agarum cribosum* pour une protection contre le broutage.
Université Laval, Dir. : J.H. Himmelman,
Co-Dir. : L.E. Johnson.

Garant D. (en cours)
Déterminismes du succès reproducteur individuel et du développement de la précocité sexuelle comme stratégie de reproduction alternative chez le saumon Atlantique (*Salmo salar* L.).
Université Laval, Dir. : L. Bernatchez,
Co-Dir. : J.J. Dodson.

Gaymer C. (en cours)
Interactions entre *Leptasterias polaris* et *Asterias vulgaris*.
Université Laval, Dir. : J.H. Himmelman,
Co-Dir. : L.E. Johnson.

Guichard F. (2000)
Échelles d'hétérogénéité topographique et modélisation spatiale des communautés benthiques médiolittorales.
Université Laval, Dir. : E. Bourget.
La connaissance des mécanismes liant les échelles de variabilité environnementale à la structure spatiale des communautés devient cruciale en écologie. En adoptant une approche multidisciplinaire, ma thèse vise l'étude des relations liant les échelles d'hétérogénéité topographique à la structure spatiale des communautés benthiques médiolittorales; des observations contrôlées ont permis de décrire la cascade d'événements entre la topographie, l'hydrodynamique et les communautés benthiques. Des expériences, à l'aide de récifs artificiels, ont permis d'élucider les mécanismes (croissance, agrégation) responsables des patrons observés, et plus particulièrement de définir l'importance de l'hydrodynamique et de la dessiccation en tant que facteurs liant les échelles topographiques aux communautés benthiques. Une technique de télédétection à haute résolution a été développée afin de généraliser les résultats expérimentaux à des paysages naturels. Un modèle spatial des communautés benthiques a permis d'explorer l'influence relative de chaque mécanisme et de proposer les règles de dépendance d'échelle topographique dans les paysages médiolittoraux complexes.

Lamote M. (en cours)
Réponses physiologiques des embryons de fucales face au stress lumineux et thermiques dans l'estuaire du St. Laurent.
Université Laval, Dir. : L.E. Johnson,
Co-Dir. : Y. LeMoine.

Lecomte F. (en cours)
Déterminisme écologique de la ségrégation spatiale de deux groupes génétiques d'éperlan dans l'estuaire du St. Laurent.
Université Laval, Dir. : J.J. Dodson.

Lenormand S. (en cours)
Évolution de l'anadromie chez l'omble de fontaine.
Université Laval, Dir. : J.J. Dodson.

Lévesque K. (en cours)
Déterminisme de la croissance larvaire chez la morue du sud du Golfe du St.-Laurent.
Université Laval, Dir. : L. Fortier,
Co-Dir.: J.J. Gagné.

Lovejoy C. (en cours)
Interactions bactéries-nanoplancton dans la polynie du Nord-Ouest.
Université Laval, Dir. : L. Legendre,
Co-Dir.: N.M. Price.

Lu G. (2000)
Étude expérimentale et génétique de l'isolement reproductif et de la divergence phénotypique des formes sympatriques de grand corégone (*Coregonus clupeaformis* Mitchill).
Université Laval, Dir. : L. Bernatchez.
Cette recherche utilise des approches expérimentales et génétiques afin d'étudier l'isolement reproductif et la divergence phénotypique chez les écotypes sympatriques de grands corégones (*Coregonus clupeaformis*) du nord-est de l'Amérique du Nord. Des croisements ont été effectués entre deux écotypes provenant de races glaciaires différentes: cette expérience révèle que le taux de fertilisation est le même dans les croisements hybrides entre races que dans les croisements purs intra-races, mais que la mortalité embryonnaire quotidienne est plus élevée dans les croisements hybrides. Les analyses de l'asymétrie fluctuante montrent que le stress génétique observé aux étapes embryonnaires n'est plus présent aux stades plus avancés de développement. Les analyses morphologiques et génétiques indiquent que les écotypes sympatriques diffèrent principalement par des traits liés à la spécialisation trophique. L'ampleur de la différenciation morphologique est négativement corrélée avec le taux de flux génique entre les écotypes sympatriques. L'ADN mitochondrial et les micro-satellites donnent des signaux contradictoires quant à l'intergradation secondaire et la rencontre de différentes races glaciaires ne résulte pas nécessairement en écotypes distincts. Ces résultats suggèrent que les mécanismes génétiques et écologiques peuvent agir conjointement pour promouvoir la spéciation chez les écotypes sympatriques de grands corégones.

Mei Z.-P. (en cours)
Production phytoplanctonique dans la polynie North Water.
Université Laval, Dir. : L. Legendre,
Co-Dir. : Y. Gratton.

Østbye K. (en cours)
Écologie évolutive des corégoninés scandinaves.
Université de Trondheim, Dir. : K. Hindar,
Co-Dir. : L. Bernatchez.

Pardo L.-M. (en cours)
Formation des zones broutées à l'étage intertidal.
Université Laval, Dir. : L.E. Johnson,
Co-Dir. : E. Bourget.

Pech Pool D. (en cours)
Échelles critiques de distribution des invertébrés benthiques intertidaux.
Université Laval, Dir. : E. Bourget,
Co-Dir. : P. Ardisson.

Peers G. (en cours)
Fe/Mn metalloenzymes and oxydative stress in phytoplankton.
McGill University, Dir. : N.M. Price.

Plourde S. (en cours)
Dynamique des copépodes calanoides dans l'estuaire maritime du St. Laurent: facteurs biologiques et physiques de contrôle de l'abondance et de la distribution.
Université Laval, Dir. : J.J. Dodson,
Co-Dir. : J. Runge.

Raymond J.-F. (en cours)
Relations entre le mode de reproduction, l'allocation des ressources et l'effort reproducteur de deux espèces d'étoile de mer, *Leptasterias polaris* et *Asterias vulgaris*.
Université Laval, Dir. : J. Himmelman.

Ringuette M. (en cours)
Dynamique des copépodes, alimentation et croissance des larves de morues arctiques dans la polynie NOW.
Université Laval, Dir. : L. Fortier,
Co-Dir. : J. Runge.

Rogers S. (en cours)
Déterminisme génétique de la radiation adaptative chez les corégones.
Université Laval, Dir. : L. Bernatchez,
Co-Dir. : R. Danzmann.

Roques S. (2000)
Étude de la diversité génétique du complexe des

sébastes (genre *Sebastes*) dans le nord de l'Atlantique et le golfe du Saint-Laurent.
Université Laval, Dir. : L. Bernatchez.

Huit loci micro-satellites, isolés pour la première fois pour le complexe des sébastes (genre *Sebastes*) de la région nord de l'Atlantique et du golfe du Saint-Laurent, offrent un pouvoir de résolution efficace et utile pour répondre à des questions, portant aussi bien sur la discrimination des quatre espèces de ce genre, que sur la structure de leurs populations. Des tests d'assignation démontrent que ce potentiel est fortement dépendant du niveau de divergence des groupes étudiés, du nombre et de la «qualité» des loci utilisés. L'étude de ces marqueurs, à deux échelles géographiques, régionale et transocéanique, dans 21 populations appartenant à deux espèces révèle une faible structure génétique des populations du sébaste. Par ailleurs, elle démontre que l'hybridation introgressive mise en évidence entre *Sebastes fasciatus* et *S. mentella*, ainsi que des facteurs océanologiques et historiques sont responsables de la structure génétique observée. Les résultats permettent de mieux comprendre les mécanismes de divergence des populations de sébastes et de l'isolement reproductif dans le milieu marin et de mieux orienter les programmes de gestion des stocks des espèces.

Turgeon J. (2000)
Radiation évolutive chez les ciscos.
Université Laval, Dir. : L. Bernatchez.

Dans cette thèse, l'histoire évolutive des ciscos (Teleostei: Coregoninae: *Coregonus* spp.) d'Amérique du Nord est examinée afin de déterminer l'importance relative des contingences historiques et de l'écologie dans l'évolution de la diversité phénotypique exceptionnelle observée dans le complexe spécifique *C. artedi*. La concordance entre la variation génétique neutre et les polymorphismes phénotypiques est examinée à différentes échelles géographiques et taxonomiques. L'hypothèse d'une divergence écologique est spécifiquement évaluée chez les ciscos du lac Nipigon. Les données écomorphologiques confirment la présence de quatre morphotypes caractérisés par des niches trophiques et spatiales dont les niveaux de chevauchement et de spécialisation varient, alors que la variabilité à six locus micro-satellites révèlent la différenciation génétique significative d'un seul morphe (B). Le couplage inattendu entre la variation morphologique, écologique et génétique est compatible avec de la plasticité ou une divergence écologique naissante le long d'axes multiples entre les morphes A, C et D. La différenciation génétique de B suggère également des contacts historiques suivis de flux génique entre des lignées génétiquement différenciées. Chez *C. artedi*, les polymorphismes mitochondriaux révèlent la présence de deux lignées dont les distributions géographiques différentielles sont compatibles avec une double origine glaciaire (mississipienne et atlantique). Les polymorphismes nucléaires (sept locus micro satellites) confirment l'existence de ces deux lignées et indiquent que le patron actuel d'isolement par la distance constitue un signal d'équilibre historique résultant de contacts secondaires clinaux entre ces races dans la zone des lacs proglaciaires. La phylogéographie moléculaire des ciscos confirme la nette séparation des taxons du nord-ouest (*C. sardinella*, *C. laurettae* et *C. autumnalis*). Par ailleurs, la taxonomie actuelle ne correspond pas à l'histoire évolutive dans le complexe *artedi*. La composition génétique d'une population, quelle qu'en soit la désignation taxonomique, reflète plutôt le degré de mélange racial défini par sa position géographique. L'évolution répétée et parallèle des mêmes phénotypes indique que la sélection naturelle a joué un rôle important dans la diversification phénotypique des ciscos. Il est recommandé que des Unités Évolutivement Significatives soient définies localement en considérant des critères génétiques et phénotypiques afin de conserver l'héritage et le potentiel évolutif de ce groupe de poissons très perturbé du Canada.

Véliz D. (en cours)
Déterminisme écologique du polymorphisme génétique chez *Semibalanus balanoides*.
Université Laval, Dir. : L. Bernatchez,
Co-Dir.: E. Bourget.

Communications scientifiques

MÉMOIRES DE MAITRISE

Addy T. (en cours)
L'influence de l'hétérogénéité spatiale sur la quête de nourriture chez les littorines.
Université Laval, Dir. : L. Johnson.

Bégin C. (en cours)
Influence de la présence et du type de couverture algale sur l'assemblage d'invertébrés benthiques dans le golfe St.-Laurent.
Université Laval, Dir. : L.E. Johnson,
Co-Dir. : J.H. Himmelman.

Bernier S. (en cours)
L'alimentation des larves de la moule zébrée (*Dreissena polymorpha*) et ses effets sur le réseau alimentaire pélagique de l'estuaire du Saint-Laurent.
Université Laval, Dir. : L.E. Johnson,
Co-Dir. : J-J. Frénette (UQTR).

Blais J. (en cours)
Étude des comportements reproducteurs alternatifs de l'épinoche à trois épines (*Gasterosteus aculeatus*) : analyse du succès reproducteur et des relations parentales à l'aide de marqueurs micro-satellites.
Université Laval, Dir. : L. Bernatchez,
Co-Dir. : C. Rico (U. of East Anglia, U.K.).

Bourque J.-F. (en cours)
Cycle vital et impact de *Proteocephalus sp.* sur les populations sympatriques d'éperlans arc-en-ciel de l'estuaire moyen.
Université Laval, Dir. : J.J. Dodson,
Co-Dir. : D. Marcogliese (Centre St.-Laurent).

Deschamps M.-H. (en cours)
Mesure de la déplétion phytoplanctonique, à fines échelles spatiales et temporelles, associée à la présence de *Dreissena polymorpha* dans le bouchon de turbidité de l'estuaire du Saint-Laurent.
Université Laval, Dir. : E. Bourget,
Co-Dir. : L.E. Johnson.

Dionne M. (en cours)
Préférence d'habitat chez les postlarves du crabe des neiges *Chionoecete opilio* dans la région du golfe du Saint-Laurent.
Université Laval, Dir. : E. Bourget,
Co-Dir. : B. Sainte-Marie (IML).

Drouin C.-A. (2000)
Transport des larves de *Semibalanus balanoides* au voisinage de l'interface entre deux populations génétiquement distinctes.
Université Laval, Dir. : E. Bourget.
Des travaux précédents montrent une interface génétique (*Mpi, Gpi*) entre deux populations *de Semibalanus balanoides* dans le golfe du Saint-Laurent, près de l'estuaire de la Miramichi (N.-B.). Nous avons vérifié si le flux génique entre ces deux populations était restreint par la dispersion larvaire. Nous avons déterminé le patron régional de distribution des larves planctoniques de *S. balanoides*. La vitesse et la direction des courants ont été mesurées ainsi que la fixation et la structure génétique des recrues. Les résultats physiques et ceux concernant la *Mpi* supportent l'hypothèse d'un échange larvaire du nord vers le sud. La présence d'un allèle (Gpi^4) dans les recrues maintenues immergées suggère une contribution substantielle d'une autre population, possiblement de l'étage infralittoral. Ces résultats et ceux d'études précédentes suggèrent une forte sélection sur les recrues de l'étage intertidal.

Fraser D. (en cours)
Diversité génétique des populations sauvages des ombles de fontaine dans le lac Mistassini: une analyse de stocks mixtes avec les micro-satellites.
Université Laval, Dir. : L. Bernatchez.

Gosselin T. (en cours)
Système d'accouplement et limitation du sperme chez le homard américain (*Homarus americanus*).
Université Laval, Dir. : L. Bernatchez,
Co-Dir. : B. Sainte-Marie (IML).

Guay M. (en cours)
Impact sur la structure des communautés benthiques de l'addition de coquilles du pétoncle d'Islande, *Chlamys islandica*.
Université Laval, Dir. : J.H. Himmelman.

Landry C. (2000)
Étude des facteurs influençant le polymorphisme d'un gène du Complexe Majeur d'Histocompatibilité chez le saumon Atlantique, *Salmo salar*.
Université Laval, Dir. : L. Bernatchez.
Dans cette étude, nous utilisons le saumon Atlantique (*Salmo salar*) comme organisme modèle afin d'illustrer les effets de la sélection naturelle sur la distribution du polymorphisme d'un gène du CMH à l'intérieur et entre les populations. De façon originale, nous mettons en parallèle les patrons de différenciation à

un locus CMH et à des marqueurs micro-satellites afin de décrire les rôles relatifs de la sélection naturelle et des forces évolutives neutres (dérive et flux génique, mutations neutres) dans la divergence des populations. L'échantillonnage de populations de deux formes différentes de saumon, formes anadrome et ouananiche, et de sites de fraies à l'intérieur d'une rivière nous a permis de mettre en évidence à quelle échelle géographique les forces sélectives sont les plus importantes relativement aux forces neutres. De façon inattendue, les résultats démontrent que la dérive et le flux génique ont joué un rôle très important dans la différenciation des deux formes de saumon au locus CMH alors que les forces sélectives ont été prédominantes dans la différenciation des sous-populations échantillonnées sur les sites de fraie à l'intérieur d'une même rivière. Dans la seconde partie de ce projet, nous vérifions l'hypothèse selon laquelle les gènes du CMH influencent les choix de partenaire sexuel chez le saumon Atlantique en milieu naturel, comme il a été démontré en milieu expérimental et semi-naturel chez les rongeurs. Les résultats démontrent que les partenaires reproducteurs se choisissent dans le but d'accroître l'hétérozygotie au locus CMH de leurs descendants.

Moreau V. (en cours)
Patrons de distribution de deux espèces de moules *Mytilus edulis* et *Mytilus trossulus* dans la Baie des Chaleurs et facteurs influençant leur croissance.
Université Laval, Dir. : E. Bourget,
Co-Dir. : R. Tremblay (MAPAQ).

Nodwell L. (2000)
McGill University, Dir. : N.M. Price.
Three species of photosynthetic flagellates capable of phagotrophy (mixotrophic species) were tested for their abilities to use inorganic iron colloids for growth. *Ochromonas sp.*, *Chrysochromulina ericina* (a coastal strain) and *C. ericina* (an oceanic strain) were grown in iron-free seawater supplemented with 1 µM Fe-ferrihydrite (amorphous hydrous ferric oxide), magnetite (Fe3O4)/maghemite (g-Fe2O3), hematite (a-Fe2O3), or goethite (a-FeOOH). Both strains of *Chrysochromulina* grew at 35-70% of their maximum rates with goethite, hematite, and magnetite/maghemite, but were unable to use ferrihydrite. *Ochromonas* grew well with ferrihydrite, but could not use any of the other forms. *Thalassiosira oceanica* (clone 1003) and *T. pseudonana* (clone 3H), diatoms that could only to take up dissolved forms of iron, were unable to use any of the colloids tested. The mechanism of iron acquisition by the flagellates appeared to involve ingestion of the iron colloids. The results provide the first strong evidence for direct utilization (i.e. without prior dissolution) of colloidal iron by mixotrophic phytoplankton and document a new pathway of iron acquisition that may be important for their survival in low-iron waters of the sea.

Pernet F. (en cours)
Caractérisation et optimisation de la diète du pétoncle géant *Placopecten magellanicus*.
Université Laval, Dir. : E. Bourget,
Co-Dir. : H.E. Guderlay (U. Laval).

Potvin C. (en cours)
Étude de la distribution spatio-temporelle et de la contribution à la pêche des populations de ouananiches (*Salmo salar*) du lac St-Jean à l'aide de micro-satellites.
Université Laval, Dir. : L. Bernatchez.

Presse N. (en cours)
Différences interannuelles de la croissance larvaire de la limande à queue jaune dans le sud du golfe du St.-Laurent.
Université Laval, Dir. : L. Fortier,
Co-Dir. : J.A. Gagné (IML).

Robitaille J. (en cours)
Colonisation par les algues vertes filamenteuses de l'étage intertidal dans l'estuaire du Saint-Laurent.
Université Laval, Dir. : L. Johnson.

Rochefort D. (en cours)
Influence de la qualité lipidique des larves de la moule zébrée, *Dreissena polymorpha*, sur leur compétence à la fixation.
Université Laval, Dir. : E. Bourget,
Co-Dir. : Y. de la Fontaine (Centre St.-Laurent).

Saint-Laurent R. (en cours)
Déterminisme de la structure populationnelle des éperlans du lac Saint-Jean.
Université Laval, Dir. : L. Bernatchez.

Thériault V. (en cours)
Rôle des jeunes stades de vie dans le développement de l'anadromie chez l'omble de fontaine. Université Laval, Dir. : J.J. Dodson, Co-Dir. : H.E. Guderlay.

Communications scientifiques

PUBLICATIONS ET MANUSCRIPTS

Sous-presse

Addy T., L.E. Johnson (sous presse)
Littorine foraging behavior and population structure on a wave-exposed shore: non-linear responses across a physical gradient. J. Shelf. Res.

Bang B., R.G. Ingram, B. Laval, P. Archambault, E. Bourget (sous presse)
Nearshore tidal dynamics around a promontory-bay system: implication for planktonic larval distribution. J. Geophys. Res.

Fortier M., L. Fortier, C. Michel, L. Legendre (sous presse)
Climatic and biological forcing of the vertical flux of biogenic particles under seasonal Arctic sea ice. Mar. Ecol. Prog. Ser.

Garant D., J.J. Dodson, L. Bernatchez (sous presse)
A genetic evaluation of mating system and determinants of individual reproductive success in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) J. Heredity.

Good S.P., J.J. Dodson, M. Meekan, M.G. and D.A. Ryan (sous presse)
Annual variation in size-selective mortality of Atlantic salmon (*Salmo salar*) fry. Can. J. Fish. Aquat. Sci.

Johnson L.E., A. Ricciardi, J.T. Carlton (sous presse)
Overland dispersal of aquatic invasive species: a risk assessment of mechanisms associated with transient recreational boating. Ecological Applications.

Lovejoy S., Y. Tessier, M.R. Claereboudt, E. Bourget, W.C.J. Currie, J.C. Roff, D. Schertzer (sous presse)
Universal multifractals and ocean patchiness: Phytoplankton, physical fields and coastal heterogeneity. J. Plankton Res.

Martin S., J.-Y. Savaria, C. Audet, L. Bernatchez (sous presse)
Microsatellites reveal no evidence for inbreeding effects but low-inter-stock genetic diversity among brook charr stocks used for production in Québec. Bull. Aquacul. Assoc. Canada. 97-2:

McKindsey C., E. Bourget (sous presse)
Diversity of northern rocky intertidal communities in the St. Lawrence estuary, Canada: the influence of body size and succession. Ecology.

Pesant S., L. Legendre, M. Gosselin, E. Bauerfeind, G. Budéus (sous presse)
Wind triggered events of phytoplankton downward flux in the Northeast Water Polynya. J. Mar. Syst.

Plourde S., P. Joly, J.A. Runge, B. Zakardjian, J.J. Dodson (sous presse)
Life cycle of *Calanus finmarchicus* in the lower St. Lawrence estuary; the imprint of circulation and late timing of phytoplankton bloom. Can. J. Fish. Aquat. Sci.

Sakka A., L. Legendre, M. Gosselin, N. Niquil, B. Delesalle (sous presse)
Carbon budget of the planktonic food web in an atoll lagoon (Takapoto, French Polynesia). J. Plankton Res.

2000

Alunno-Bruscia M., M. Fréchette, P. Petraitis, E. Bourget (2000)
Body size-density relationship for *Mytilus edulis* in an experimental food-regulated situation. Oikos: 90: 28-42.

Arsenault D.J., M.C. Giasson, J.H. Himmelman (2000)
Field evaluation of dispersion patterns of juvenile Iceland scallops (*Chlamys islandica*) in the northern Gulf of St Lawrence. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 80: 501-508.

Bernatchez L., P. Duchesne (2000)
Individual-based genotype analysis in studies of parentage and population assignment : how many loci, how many alleles ? Can. J. Fish. Aquat. Sc. 57: 1-12.

Brokordt K.B., J.H. Himmelman, H.E. Guderley (2000)
Effect of reproduction on escape responses and muscle metabolic capacities in the scallop *Chlamys islandica* Muller 1776. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 251 : 205 - 225.

Brokordt K.B., J.H. Himmelman, O.A. Nusetti, H.E. Guderley (2000)
Reproductive investment reduces recuperation from exhaustive escape activity in the tropical scallop *Euvola zizac*. Mar. Biol. 137: 857-865.

Desrosiers G., C. Savenkoff, M. Olivier, G. Stora, K. Juniper, A. Caron, J.-P. Gagné, L. Legendre, S. Mulsow, J. Grant, S. Roy, A. Grehan, P. Scaps, N. Silverberg, B. Klein, J.-E. Tremblay, J.-C. Therriault (2000)

Trophic structure of macrobenthos in the Gulf of St. Lawrence and on the Scotian Shelf. Deep-Sea Res. II 47: 663-697.

Doyon P., B. Klein, R.G. Ingram, L. Legendre, J.-E. Tremblay, J.-C. Therriault (2000)
Influence of wind mixing and upper-layer stratification on phytoplankton biomass in the Gulf of St. Lawrence. Deep-Sea Res. II 47: 415-433.

Freites L., J.H. Himmelman, C.J. Lodeiros (2000)
Impact of predation by gastropods and crabs recruiting onto culture enclosures on the survival of the scallop *Euvola ziczac*. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 244: 297 – 303.

Gagnon M.M., D. Bussières , P.V. Hodson , J.J. Dodson (2000)
Secondary and tertiary stress responses to BKME exposure in the St.-Maurice River fish populations. J. Ecosystem Stress and Recovery 76: 247-257.

Garant D., J.J. Dodson, L. Bernatchez (2000)
Ecological determinants and temporal stability of within-river population structure in Atlantic salmon *(Salmo salar* L.): population subdivision and spatial noise effects. Mol. Ecol. 9: 615-628.

Garton D.G., L.E. Johnson (2000)
Variation in growth rates of the zebra mussel, *Dreissena polymorpha*, within Lake Wawasee. Freshwater Biol. 45: 443-451.

Guichard F., E. Bourget, J.-P. Agnard (2000)
High-resolution remote sensing of intertidal ecosystems : a low-cost technique to link scale dependent patterns and processes. Limnol. Oceanogr. 45: 328-338.

Hébert C., R.G. Danzman, M.W. Jones, L. Bernatchez (2000)
Hydrography and population genetic structure in brook charr (*Salvelinus fontinalis*, Mitchill) from eastern Canada. Mol. Ecol. 9: 971-982.

Kraft C.E., L.E. Johnson (2000)
Regional differences in rates and patterns of North American inland lake invasions by zebra mussels (*Dreissena polymorpha*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 57: 993-1001.

Leclerc D., T. Wirth, L. Bernatchez (2000)
Isolation and characterization of microsatellite loci in the yellow perch (*Perca flavescens*), and cross-species amplification within the family Percidae. Mol. Ecol. 9: 995-997.

Lodeiros C.J.M., J.H. Himmelman (2000)
Identification of factors affecting growth and survival of the tropical scallop *Euvola (Pecten) ziczac* in the Golfo de Cariaco, Venezuela. Aquaculture 182: 91-114.

Lovejoy C., L. Legendre, J.C. Therriault, J.E. Tremblay, B. Klein, R.G. Ingram (2000)
Growth an distribution of marine bacteria in relation to nanoplankton community structure. Deep-Sea Res. II 47: 461-487.

Maldonado M.T., N.M. Price (2000)
Nitrate regulation of Fe reduction and transport by Fe-limited *Thalassiosira oceanica*. Limnol. Oceanogr. 45: 814-826.

Marquez B., C. Lodeiros, M. Jimenez, J.H. Himmelman (2000)
Availability of juveniles from natural sources of the oyster *Pteria colymbus* (Bivalvia : Pteriidae) in the Gulf of Cariaco, Venezuela . Revista de Biologia Tropical 48 : 151-158.

McKindsey C.W., E. Bourget (2000)
Explaining mesoscale variation in intertidal mussel community structure. Mar. Ecol. Progr. Ser. 205: 155-170.

Miron G., L.J. Walters, R. Tremblay, E. Bourget (2000)
Physiological condition and larval behavior of barnacles: a preliminary look at the relationship between TAG/DNA ratio and larval substratum exploration in *Balanus amphitrite*. Mar. Ecol. Prog. Ser. 198: 303-310.

Morissette S., J.H. Himmelman (2000)
Decision of the asteroid *Leptasterias polaris* to abandon its prey when confronted with its predator, the asteroid *Asterias vulgaris*. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 252 : 151 – 157.

Morissette S., J.H. Himmelman (2000)
Subtidal food thieves: interactions of four invertebrate kleptoparasites with the sea star *Leptasterias polaris*. Anim. Behav. 60: 531-543.

Myrand B., H.E. Guderley, J.H. Himmelman (2000)
Reproduction and summer mortality of blue mussels *Mytilus edulis* L. in the Magdalen Islands, southern Gulf of St. Lawrence. Mar. Ecol. Prog. Ser. 197: 193-207.

Olivier F., R. Tremblay, E. Bourget, D. Rittschof (2000)
Barnacle settlement: field experiments on the influence of larval supply, tidal level, biofilm quality and age of *Balanus amphitrite* (Darwin) cyprids. Mar. Ecol. Prog. Ser. 199:185-204.

Packard T., W. Chen, D. Blasco, C. Savenkoff, A.F. Vézina, R. Tian, L. Saint-Amand, S.O. Roy, C. Lovejoy, B. Klein, J.-C. Therriault, L. Legendre, R.G. Ingram (2000)
Dissolved organic carbon in the Gulf of St. Lawrence. Deep-Sea Res. II 47: 435-460.

Peers G.S., A.J. Milligan, P.J. Harrison (2000)
Assay optimization and regulation of urease activity in two marine diatoms J. Phycology 36 : 523 – 528.

Pesant S., L. Legendre, M. Gosselin, P. K. Bjornsen, L. Fortier, J. Michaud, T.G. Nielsen (2000)
Pathways of carbon cycling in marine surface waters: the fate of small-sized phytoplankton in the Northeast Water Polynya. J. Plankton Res. 22: 779-801.

Roy S., N. Silverberg, N. Romero, D. Deibel, B. Klein, C. Savenkoff, A. Vézina, J.-E. Tremblay, L. Legendre, R. B. Rivkin (2000)
Importance of mesozooplankton feeding for the downward flux of biogenic carbon in the Gulf of St. Lawrence. Deep-Sea Res. II 47: 519-544.

Roy S., B. Sundby, A.F. Vezina , L. Legendre (2000)
A Canadian JGOFS process study in the Gulf of St. Lawrence. Introduction. Deep-Sea Res II 47: 377 – 384.

Sakka A., L. Legendre, M. Gosselin, B. Delesalle (2000)
Structure of the oligotrophic planktonic food web under low grazing of heterotrophic bacteria: Takapoto Atoll, French Polynesia. Mar. Ecol. Prog. Ser. 197: 1-17.

Savenkoff C., A.F. Vézina, S. Roy, B. Klein, C. Lovejoy, J.-C. Therriault, L. Legendre, R. Rivkin, C. Bérubé, J.-E. Tremblay, N. Silverberg (2000)
Export of biogenic carbon and structure and dynamics of the pelagic food web in the Gulf of St. Lawrence. I. Seasonal variations. Deep-Sea Res. II 47: 585-607.

Sévigny J.-M., P. Gagné, Y. de Lafontaine, J.J. Dodson (2000)
Identification and distribution of the larvae of redfish species (*Sebastes fasciatus* and *S. mentella*: Scorpaenidae) in the Gulf of St. Lawrence. Fish. Bull. 98: 375-388.

Sirois P., J.J. Dodson (2000)
Influence of turbidity, food density and parasites on the ingestion and growth of larval rainbow smelt (*Osmerus mordax)* in an estuarine turbidity maximum. Mar. Ecol. Prog. Ser. 193: 167-179.

Sirois P., J.J. Dodson (2000)
Critical periods and growth-dependant survival of the larvae of an estuarine fish, the rainbow smelt (*Osmerus mordax*). Mar. Ecol. Prog. Ser. 203: 133-143.

Stokesbury K.D.E, M.J.W. Stokesbury (2000)
Subtidal fishes associated with gravel and bedrock in Baie des Chaleurs, Québec. Can. Field-Nat. 113: 1-6.

Strzepek R.F., N.M. Price (2000)
Influence of irradiance and temperature on the iron content of the marine diatom, *Thalassiosira weissflogii* (bacillariophyceae) Mar. Ecol. Progr. Ser. 206: 107-117

Tessier N., L. Bernatchez (2000)
A genetic assessment of single versus double origin of landlocked Atlantic salmon (*Salmo salar*) from Lake Saint-Jean. Can J Fish Aquat Sc 57: 797 – 804.

Tétreault F., J.H. Himmelman, L. Measures (2000)
Impact of a castrating trematode, *Neophasis sp.*, on the common whelk, *Buccinum undatum*, in the Northern Gulf of St. Lawrence. Biol. Bull. 198: 261-271.

Tian R., A. Vézina, L. Legendre, R.G. Ingram, B. Klein, T. Packard, S. Roy, C. Savenkoff, N. Silverberg, J.C. Therriault, J.E. Tremblay (2000)
Effects of pelagic food-web interactions and nutrient remineralization on the biogeochemial cycling of carbon: a modelling approach. Deep-Sea Res. II 47: 637-662.

Touratier F., L. Legendre, A. Vézina. (2000)
Northeast Water Polynya 1993: construction and modelling of a time series representative of the summer anticyclonic gyre pelagic ecosystem. J. Mar. Syst. 27: 1-3.

Tremblay J.E., L. Legendre, B. Klein, J.C. Therriault (2000)
Size-differential uptake of nitrogen and carbon in a marginal sea (Gulf of St. Lawrence, Canada): significance of diel periodicity and urea uptake. Deep-Sea Res. II 47: 489-518.

Vézina A.F., C. Savenkoff, S. Roy, B. Klein, R.B. Rivkin, J.-C. Therriault, L. Legendre (2000)
Export of biogenic carbon and structure and dynamics of the pelagic food web in the Gulf of St. Lawrence. II. Inverse analysis. Deep-Sea Res. II 47: 609-635.

1999

Archambault P., C.W. McKindsey, E. Bourget. (1999)
Large scale shoreline configuration influences phytoplankton concentration and mussel growth. Estuar. Coast. Shelf. Sci. 49: 193-208.

Lapointe L., E. Bourget (1999)
Influence of substratum heterogeneity scales and complexity on a temperate epibenthic marine community. Mar. Ecol. Prog. Ser. 189: 159-170.

Legendre L, B. Robineau, B. LeBlanc (1999)
Single-celled cyanobacyteria in the first-year sea ice and ice-covered waters of the Northern Hemisphere. In: Marine cyanobacteria (L. Charpy & A. W. D. Larkum, Eds). Bull. Inst. Oceanogr. Monaco, Spec. Issue 19: 169-174.

Lu G., L. Bernatchez. (1999)

A study of fluctuating asymetry in hybrids of dwarf and normal lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*) from different glacial races. Heredity. 83 : 742-747.

Miron G., B. Boudreau, E. Bourget. (1999)
Intertidal barnacle distribution: a case study using multiple working hypotheses. Mar. Ecol. Prog. Ser. 189: 205-219.

Sévigny J.M., Gagne P., de Lafontaine Y., Dodson J. J. (1999)
Identification and distribution of larvae of redfish (*Sebastes fasciatus* and *S-mentella* : *Scorpaenidae*) in the Gulf of St. Lawrence. Fish Bull 98 : 375 – 388.

Stokesbury, K.D.E., Stokesbury, M.J.W. (1999)
Subtidal fishes associated with gravel and bedrock in the Baie des Chaleurs, Québec. Can. Field-Nat. 113: 466-471.

Zakardjian B.A., Runge J.A., Plourde S., Gratton Y. (1999)
A biophysical model of the interaction between vertical migration of crustacean zooplankton and circulation in the Lower St. Lawrence Estuary. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 56: 2420 – 2432.

Communications scientifiques

LIVRES, CHAPITRES DE LIVRES ET RAPPORTS

Castric V., F. Bonney, L. Bernatchez (2000)
Genetic diversity of brook charr (*Salvelinus fontinalis* Mitchill) in the State of Maine : guidelines for conservation and management. Maine Department of Inland Fisheries and Wildlife. 58p.

Lecomte F., J.J. Dodson, S. George (2000)
Impact de la pêcherie commerciale de Charlevoix sur les populations d'éperlans de l'estuaire moyen. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale Québec, 49p.

Potvin C., L. Bernatchez (2000)
Contribution des différentes populations de ouananiches à la pêche sportive au lac St-Jean de 1975 à 1996. Rapport présenté par l'Université Laval à la Corpororation de l'Activité Pêche du lac Saint-Jean (CLAP). 18p.

Turgeon J., L. Bernatchez (2000)
Morphological, ecological and genetic biodiversity of Lake Nipigon Ciscoes (Coregonus, salmonidae). Rapport présenté au Fond de rétablissement pour les espèces en péril. 31p.

Communications scientifiques

CONFÉRENCES

2000

Addy T., L.E. Johnson (2000)

Duck and cover: littorine behavior across a wave exposure gradient. 29ième congrès annuel de Benthic Ecology, Wilmington, Caroline du Nord, USA, 9-12 mars.

Angers B., V. Castric, L. Bernatchez (2000)
Factors affecting population genetic structure. The brook charr as a case study. Fourth International Charr Symposium, Trois-Rivieres, Qc, Canada, juin.

Aubin-Horth N., J.J. Dodson (2000)
Spatial and temporal variability of juvenile atlantic salmon size and of size-selective mortality rate: influence on the incidence of precocious sexual maturity in male parr. World Congress Fish Biol., Aberdeen. July.

Audet C., L. Bernatchez (2000)
Domestication of a feral anadromous strain of brook charr (*Salvelinus fontinalis*) for coastal aquaculture development. Fourth International Charr Symposium, Trois-Rivières, Qc, Canada, juin.

Bernatchez L. (2000)
Combining genetic and ecological approaches to infer an adaptive radiation in whitefish *Coregonus* sp. California State University, San Francisco, mars.

Bernatchez L. (2000)
Combining genetic and ecological approaches to infer an adaptive radiation in whitefish *Coregonus* sp. University of California, Davis (Bodega Bay Laboratory), mars.

Bernatchez L. (2000)
Fish stories from the North : relevance for speciation. University of Queensland, Brisbane, Australie, septembre.

Bernatchez L. (2000)
The evolutionary of whitefish. University of California, Santa Cruz, mars.

Bernatchez L., P. Duchesne (2000)
Long-term effects of supportive breeding programs on genetic diversity: an analytical approach. Conférence Canadienne de Recherche sur les Pêches (CCRP) Frederiction, New Brunswick, janvier.

Boula D., L. Bernatchez, C. Audet (2000)
Variation saisonnière de l'adaptabilité à l'eau de mer chez l'omble de fontaine anadrome (*Salvelinus fontinalis*). Fourth International Charr Symposium, Trois-Rivières, Qc, Canada, juin.

Boula D., L. Bernatchez, C. Audet (2000)
Variation saisonnière de l'adaptabilité à l'eau de mer chez l'omble de fontaine anadrome (*Salvelinus fontinalis*) : effet de la domestication. Congrès de la Société Canadienne de Zoologie, Moncton, mai.

Bourget E. (2000)
Distribution de deux espèces de moules *Mytilus edulis* et *M. trossulus* dans la baie des Chaleurs selon différents types d'habitats. Atelier de travail sur la distribution de *Mytilus edulis* et *M. trossulus*. Gaspé, 18-19 octobre 2000.

Bourget E. (2000)

Les agents de changements dans les transferts de technologies universitaires. Seminario de vinculacion y transferencia technologica. Conacyt- Université Laval, Mexico 12-14 novembre 2000.

Castric V., L. Bernatchez (2000)
Population genetic structure in anadromous brook charr. Fourth International Charr Symposium, Trois-Rivières, Qc, Canada, juin.

Castric V., L. Bernatchez (2000)
Population structure in anadromous brook charr *Salvelinus fontinalis* L. - population genetics tools address ecological problematics. Conférence Canadienne de Recherche sur les Pêches (CCRP) Fredericton, New Brunswick, janvier.

Castric V., L. Bernatchez, K Belkhir, F. Bonhomme (2000)
Testing non random contribution of individual progenies to local gene pools in brook charr: does it explain fluctuating heterozygote deficiencies? Fourth International Charr Symposium, Trois-Rivières, Qc, Canada, juin.

Castric V., L. Bernatchez, K. Belkhir, F. Bonhomme (2000)
Testing non random contribution of individual progenies to local gene pools in brook charr. Annual meeting of the Society for Molecular Biology and Evolution. New Haven, CT, USA, juin.

Fortier L. (2000)
Forecasting the impacts of a melting Arctic: the necessity for international networking. PAGSE annual meeting. 12 octobre, Ottawa.

Fortier L. et al. (2000)
The International North Water Polynya Study (NOW) : an early synthesis. Invited. 15th International Symposium on Okhotsk Sea and sea ice. Mombetsu, Japan, 7 février.

Fortier L. et al. (2000)
The International North Water Polynya Study : progress report and early synthesis. Invited. American Society of Limnology and Oceanography. 2000 Ocean Sciences Meeting. San Antonio, TX, 24 janvier.

Fortier L., M. Fortier (2000)
Polynyas in changing polar seas. American Society of Limnology and Oceanography (ASLO), Aquatic Sciences Meeting, June 5-9, Copenhagen, Denmark.

Fortier M., L. Fortier, L. Legendre (2000)
Climatic and biological forcing of the vertical flux of biogenic particles under first-year ice in the Canadian Arctic in spring. 15th International Symposium on Okhotsk Sea and sea ice. Mombetsu, Japan, 7 février.

Fortier M., L. Fortier, L. Legendre (2000)
Meteorological and biological forcing of the vertical flux of biogenic particles under first-year ice in the Canadian Arctic in spring. American Society of Limnology and Oceanography. 2000 Ocean Sciences Meeting. San Antonio, TX, 25 janvier.

Fortier M., L. Fortier, L. Legendre , C. Michel (2000)
Climatic and biological forcing of the vertical flux of biogenic particles under first-year ice in the Canadian Arctic in spring. 2nd International Symposium on Environmental Research in the Arctic and 5th Ny-Alesund Scientific Seminar, Tokyo, Japon, 23-25 février.

Fortier M., L. Fortier, M. Ringuette, B. Hargrave, I. Walsh, H. Hattori, H. Sasaki (2000)
Population dynamics of calanoid copepods in the North Water Polynya: What can we learn from "swimmers" retained in sequential sediment traps? XXIII Symposium on Polar Biology, Tokyo, Japon, 8-9 décembre.

Fortier M., L. Fortier, M. Ringuette, B. Hargrave, I. Walsh, H. Hattori, H. Sasaki, M. Sampei (2000)
Overwintering dynamics of calanoid copepods in the North Water: new insights from 24 months of sediment trap collections. American Society of Limnology and Oceanography (ASLO), Aquatic Sciences Meeting, 5-9 juin, Copenhague, Danemark.

Fukuchi M., Fortier, L., M. Fortier et al. (2000)
The International North Water Polynya Study (NOW) : an early synthesis. 2nd Int. Symp. Environ. Res. Arctic & 5th Ny-Alesund Sci. Sem., Tokyo, Japon, 23-25 février.

Gagnon P., J.H. Himmelman, L.E. Johnson (2000)
Seaweed survival in barren zones: a case of associational refuge for juvenile *Agarum cribrosum*. 29ième congrès annuel de Benthic Ecology, Wilmington, Caroline du Nord, USA, 9-12 mars.

Garant D., C. Landry, J.J. Dodson, L. Bernatchez (2000)
Genetic assessment of mating patterns and fitness component : Atlantic salmon as a case study. Annual meeting of the Society for Molecular Biology and Evolution. New Haven, CT, USA, juin.

Garant D., J.J. Dodson, L. Bernatchez (2000)
An assessment of individual reproductive success in a wild population of anadromous Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). Conférence Canadienne de Recherche sur les Pêches (CCRP) Fredericton, Nouveau Brunswick, janvier.

Garneau M.-È., M. Gosselin, É. Fouilland, B. Klein, B. LeBlanc, R. Beret, L. Legendre, T. Odate, M. Fukuchi (2000)
Nutrients and chlorophyll distribution in the North Water Polynya in autumn 1999. International Arctic Environmental Symposium, National Institute of Polar Research, Tokyo, Japon, 23-25 février.

Gaymer C.F., J.H. Himmelman, L.E. Johnson (2000)

Use of prey resources by the seastars *Leptasterias polaris* and *Asterias vulgaris*: a comparison between field and laboratory experiments. 29ième congrès annuel de Benthic Ecology, Wilmington, Caroline du Nord, USA, 9-12 mars.

Hattori H., N. Kobayashi, M. Sanpei, M. Riguette, P. Saunders, H. Sasaki, M. Fortier (2000)
Seasonal change of in situ grazing rate of the major copepod population in the North Water Polynya. XXIII Symposium on Polar Biology, Tokyo, Japon, 8-9 décembre.

Hébert C., L. Bernatchez (2000)
Hydrography versus population genetic structure in brook charr (*Salvelinus fontinalis*) from eastern Canada. Conférence Canadienne de Recherche sur les Pêches (CCRP) Fredericton, New Brunswick, janvier.

Himmelman J.H. (2000)
Subtidal food thieves (Interactions of four invertebrate kleptoparasites with the seastar *Leptasterias polaris*). University of Wollongong, Wollongong, New South Wales, Australia. (16 mars 2000).

Himmelman J.H. (2000)
Subtidal food thieves (Interactions of four invertebrate

kleptoparasites with the seastar *Leptasterias polaris*). James Cook University, Townsville, Queensland, Australia. (26 juin 2000).

Himmelman J.H. (2000)
Subtidal food thieves. University of Western Australia, Perth, Western Australia. (14 septembre 2000).

Himmelman J.H., L. Freites, C.J. Lodeiros (2000)
Predation can cause major losses during growout of bivalves in suspended culture. Australian Association of Marine Sciences (AMSA), University of New South Wales, Sydney, Australia. (12 juillet 2000).

Himmelman J.H., P. Gagnon, L.E. Johnson (2000)
A refuge of association for algae faced with intensive grazing on sea urchin barrens. 10th International Echinoderm Conference, Dunedin, Nouvelle-Zélande, 31 janvier - 4 février

Johnson L.E. (2000)
Ecological Impacts of Zebra Mussels. Great Plains Workshop on Zebra Mussels, Council Bluffs, Iowa, USA, 7-8 mars. (conférencier invité).

Johnson L.E. (2000)
Facteurs contrôlants le recrutement des macroalgues. Station Biologique de Roscoff, Université Paris VI, France, 29 septembre (conférencier invité).

Johnson L.E. (2000)
Influence de l'hétérogénéité du substrat sur le recrutement des macroalgues. Station Marine Wimereux, Université de Lille 1, France, 9 octobre (conférencier invité).

Johnson L.E. (2000)
Influence of spatial heterogeneity on the recruitment of macroalgae. Port Erin Marine Laboratory, Université de Liverpool, Angleterre, 16 octobre (conférencier invité).

Johnson L.E. (2000)
Overland dispersal of zebra mussels: patterns and processes. Conférence au Département de zoologie, Université de Guelph, Canada, 15 février (conférencier invité).

Johnson L.E. (2000)
Recrutement chez les macroalgues. Conférence au Département de biologie, Université de Lille 1, France, 23 juin. (conférencier invité).

Johnson L.E. (2000)
Recrutement chez les macroalgues. Station Marine Wimereux, Université de Lille 1, France, 9 octobre (conférencier invité).

Johnson L.E. (2000)
Transmittal Vectors, and «Mussel Invincibility Myths». Great Plains Workshop on Zebra Mussels, Council Bluffs, Iowa, USA, 7-8 mars. (conférencier invité).

Johnson L.E. (2000)
Use of Cross-Polarized Light for Zebra Mussel Identification. Great Plains Workshop on Zebra Mussels, Council Bluffs, Iowa, USA, 7-8 mars. (conférencier invité).

Johnson L.E. (2000)
Zebra Mussel Introductions to Inland Lakes, the Michigan Study. Great Plains Workshop on Zebra Mussels, Council Bluffs, Iowa, USA, 7-8 mars (conférencier invité).

Johnson L.E., C.E Kraft (2000)
Regional differences in rates and patterns of North American inland lake invasions by zebra mussels. Congrès annuel de l'American Society of Limnology and Oceanography, Copenhague, Danemark, 5-9 juin.

Karnovsky N., L. Fortier, M. Fortier, G.L. Hunt, M. Ringuette (2000)
The seasonal distribution and abundance of seabirds in relation to prey availability in the North Water. Invited. American Society of Limnology and Oceanography. 2000 Ocean Sciences Meeting. San Antonio, TX, 25 janvier.

Karnovsky N., G. Hunt Jr., L. Fortier, K. Falk, K. Hobson (2000)
Estimating the export of carbon through marine birds in the North Water. American Society of Limnology and Oceanography (ASLO), Aquatic Sciences Meeting, June 5-9, Copenhagen, Denmark.

Klein B., B. LeBlanc, Z.-P. Mei, R. Beret, J. Michaud, C.-J. Mundy, C. H. von Quillfeldt, M.-È. Garneau, K. Erickson, L. Miller, P. Yager, S. Roy, Y. Gratton, J.K. Cochran, D. Barber, L. Legendre (2000)
Size-fractionated phytoplankton biomass and primary production in the North Water Polynya. Aquatic Sciences Meeting, American Society of Limnology and Oceanography, Copenhague, Danemark, 5-9 juin.

Landry C., D. Garant, L. Bernatchez (2000)
Ecological factors influencing MHC polymorphism in Atlantic salmon. Society for the Study of Evolution, Bloomington, Indiana, juin.

Landry C., L. Bernatchez (2000)
Exon 2 variation at a MHC Class II B gene in wild populations of landlocked and anadromous Atlantic salmon (*Salmo salar*). Conférence Canadienne de Recherche sur les Pêches (CCRP) Fredericton, New Brunswick, janvier.

LeBlanc B., Z.-P. Mei, Y. Suzuki, L. Legendre (2000)
Photosynthetic parameters of phytoplankton in the North Water Polynya. Aquatic Sciences Meeting, American Society of Limnology and Oceanography, Copenhague, Danemark, 5-9 juin.

Legendre L. (2000)
Pelagic food webs: Responses to environmental processes and effects on the environment. Conférence invitée. International Symposium Food-web dynamics in spatial heterogeneity under multiple disturbances, Kyoto, Japon, 8 décembre.

Legendre L. (2000)
Pelagic food webs: Responses to environmental processes and effects on the environment. Hokkaido Tokai University, Sapporo, Japon, 27 novembre 2000.

Legendre L. (2000)
Transfer of atmospheric carbon to the deep ocean: Marine biogeochemistry *versus* biological oceanography. Tohoku University, Sendai, Japon, 4 décembre 2000.

Legendre L. (2000)
Transfer of atmospheric carbon to the deep ocean: Marine biogeochemistry *versus* biological oceanography. Hokkaido University, Sapporo, Japon, 28 novembre 2000.

Legendre L. (2000)
Transfer of atmospheric carbon to the deep ocean: Marine biogeochemistry *versus* biological oceanography. Soka Unversity, Hachiouji, Tokyo, Japon, 17 novembre 2000.

Legendre L. (2000)
Transfer of atmospheric carbon to the deep ocean: Marine biogeochemistry *versus* biological oceanography. National Institute of Polar Research, Tokyo, Japon, 8 novembre 2000.

Legendre L., C. Courties, M. Troussellier (2000)
Flow cytometry in oceanography : Two decades of discoveries and progress. Conférence invitée (Frontier Lecture). International Society for Analytical Cytology (ISAC) XX International Congress, Montpellier, France, 21 mai.

Legendre L., M.-J. Martineau, H. Sasaki. (2000)
Downward export of phytoplankton in the North Water Polynya. Symposium on Polar Biology, National Institute of Polar Research, Tokyo, Japon, 7 décembre 2000.

Legendre L., R.B. Rivkin (2000)
Cycling and export of biogenic carbon in the upper ocean: global estimates based upon the food-web control nodes approach. Aquatic Sciences Meeting, American Society of Limnology and Oceanography, Copenhague, Danemark, 5-9 juin.

Legendre L., R.B. Rivkin (2000)
Cycling of biogenic carbon in oceans: regulation by food-web control nodes. Second JGOFS Open Science Conference, Bergen, Norvège, 13-27 avril.

Legendre L., R.B. Rivkin (2000)
Cycling of biogenic carbon in the upper ocean. I. Development of a model based on food-web control nodes. SOLAS Open Science Conference, Damp, Allemagne, 20-24 février.

Lenormand S., J.J. Dodson (2000)
Freshwater residence or migration in brook charr: influence on growth and associated age at maturity and age-specific fecundity. World Congress Fish Biol., Aberdeen. July.

Lovejoy C., N.M. Price, C.D. Payne, L. Legendre (2000)
Marine pelagic microbial communities under advective regimes: implications of phytoplankton bloom initiation and maintenance. 7th European Marine Microbiology Symposium, Noordwij-kerhout, Pays-Bas, 17-22 septembre.

Lu G., D. Basley, L. Bernatchez (2000)
Phylogeographic structure and origin of lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*) in Maine as revealed by MTDNA and microsatellite analyses. Conférence Canadienne de Recherche sur les Pêches (CCRP) Fredericton, New Brunswick, janvier.

Maldonado M.T., N.M. Price (2000)
The role of ferric chelate reductase in Fe acquisition by a marine diatom. ASLO Meeting, San Antonio, TX.

Maldonado M.T., P.W. Boyd, R. Strzepek, M. Gall, P.J. Harrison, N.M. Price (2000)
Physiological response of Southern Ocean phytoplankton to a mesoscale Fe enrichment. ASLO Meeting, San Antonio, TX.

Moreau V., R.Tremblay, E. Bourget (2000)

Distribution de deux espèces de moules *Mytilus edulis* et *M. trossulus* dans la baie des Chaleurs selon différents types d'habitats. Atelier de travail sur la distribution de *Mytilus edulis* et *M. trossulus*. Gaspé, 18-19 octobre 2000.

Niquil N., S. Pouvreau, A. Sakka, L. Legendre, B. Delesalle (2000)
Field and numerical study of the planktonic food web in Takapoto Atoll lagoon (French Polynesia): Implications for the farming of pearl oysters. 9th International Coral Reef Symposium, Bali, Indonésie, 23-27 octobre.

Nodwell L., N.M. Price (2000)
Inorganic colloidal iron use by marine mixotrophic algae. ASLO Meeting, San Antonio, TX.

Peers G., N.M. Price (2000)
Increase in superoxide dismutase activity in Fe-limited cultures of the marine diatom *Thalassiosira weissflogii*. ASLO Meeting, San Antonio, TX.

Potvin C., L. Bernatchez (2000)
Use of microsatellites to determine distribution and fishing contribution of land-locked Atlantic salmon populations (*Salmo salar* L.) in Lake St-Jean over spatial and temporal scales. Conférence Canadienne de Recherche sur les Pêches (CCRP) Fredericton, New Brunswick, janvier.

Price N.M., J. Granger, E. Armstrong (2000)
Iron-siderophore receptors of heterotrophic marine bacteria. PICES-IFEP Planning Workshop, Tsukuba, Japan.

Qiu J.W., R. Tremblay, E. Bourget (2000)
Salinity tolerance during the life-cycles of mussels *Mytilus edulis* and *M. trossulus*. Atelier de travail sur la distribution de *Mytilus edulis* et *M. trossulus*. Gaspé, 18-19 octobre 2000.

Ringuette M., L. Fortier, J. Runge (2000)
Hydrography, phytoplankton biomass and the reproduction of calanoid copepods in the North Water. American Society of Limnology and Oceanography. 2000 Ocean Sciences Meeting. San Antonio, TX, 25 janvier.

Rivkin R.B., L. Legendre (2000)
Food-web control of heterotrophic microbial processes in the ocean: patterns and processes. Conférence invitée. International Symposium Food-web dynamics in spatial heterogeneity under multiple disturbances, Kyoto, Japon, 8 décembre.

Rivkin R.B., L. Legendre (2000)
Cycling of biogenic carbon in the upper ocean. II. Implementation of the food-web control node model. SOLAS Open Science Conference, Damp, Allemagne, 21-24 février.

Rivkin R.B., L. Legendre, R.M. Anderson (2000)
Global pattern in bacterial processes: influence on carbon cycling in the upper ocean. Second JGOFS Open Science Conference, Bergen, Norvège, 13-27 avril.

Roques S., J.-M. Sévigny, L. Bernatchez (2000)
Evidence for introgressive hybridization at microsatellite loci between two marine fishes (*Sebastes sp.*) from the North Atlantic. Conférence Canadienne de Recherche sur les Pêches (CCRP) Fredericton, Nouveau Brunswick, janvier.

Saint-Laurent R., M. Legault, L. Bernatchez (2000)
Différentiation génétique et morphologique des formes sympatriques naine et normale d'éperlan du Lac Saint-Jean. Conférence Canadienne de Recherche sur les Pêches (CCRP) Fredericton, New Brunswick, janvier.

Saint-Laurent R., M. Legault, L. Bernatchez (2000)
Testing the divergent-with-gene-flow model : sympatric ecotypes of rainbow smelt (*Osmerus mordax*) as a case study. Society for the Study of Evolution, Bloomington, Indiana, juin.

Sirois P., L. Fortier, J. Michaud (2000)
Hatchdate, growth and survival of Arctic cod larvae (*Boreogadus saida*) in the Northeast Water. American Society of Limnology and Oceanography. 2000 Ocean Sciences Meeting. San Antonio, TX, 25 janvier.

Thériault V., J.J. Dodson (2000)
Anadromy versus residency in brook charr (*Salvelinus fontinalis*) : the importance of growth during the early life history stages. World Congress Fish Biol., Aberdeen. July.

Tremblay J.E., N.M. Price (2000)
Nutrients, water masses and new production in the North Water Polynya. ASLO Meeting, San Antonio, TX.

Turgeon J., L. Bernatchez (2000)
Taxonomy and conservation of North American ciscoes (*Coregonus ssp.*): insights from molecular phylogeography. Conférence Canadienne de Recherche sur les Pêches (CCRP) Fredericton, Nouveau Brunswick, janvier.

Wirth T., L. Bernatchez (2000)
Panmixia in the European eel : a wavering paradigm. Society for the Study of Evolution, Bloomington, Indiana, juin.

Wirth T., L. Bernatchez (2000)
Revisiting the panmixia paradigm in species of European and American eels (*Anguilla anguilla* and *A. rostrata)* with a microsatellite perspective. Conférence Canadienne de Recherche sur les Pêches (CCRP) Fredericton, Nouveau Brunswick, janvier.

1999

Alunno-Bruscia M., M. Fréchette, E. Bourget (1999)
Identifying the regulating factors of density-dependence in experimental mussel populations (*Mytilus edulis*). ICES, St. Andrews, Nouveau Brunswick, septembre 1999.

Dufresne F., E. Bourget, L. Bernatchez (1999)
Selection and geneflow in *Semibalanus balanoides* as reviewed by allozyme and microsatellite markers. European Society for Evolutionary Biology. Barcelona, Spain Sept.99.

Fortier L. (1999)
The North Water: an Arctic Oasis. Les Eaux du Nord: un oasis arctique. Invité. Canadian Society of Zoologists. Ottawa. 5 mai.

Fortier M (1999)
Polynyas: Harbingers of a changing Arctic. Réunion du Commission on Geosciences, Environment, and Resources (CGER) et du Polar Research Board (PRB). Ottawa, Canada, 15-16 juillet.

Norstrom R.J., A.T. Fisk, K.A. Hobson, M.D. Loewen, M. Fortier, G.A. Stern. (1999)
Organochlorine concentrations in individual species of Arctic marine zooplankton collected in the Northwater Polynya: Relationships with trophic level and body size. SETAC 20th Annual Meeting, Philadelphia, PA, 14-18 novembre.

Communications scientifiques

CHERCHEURS, CONFÉRENCIERS ET ÉTUDIANTS REÇUS

Bowen B., University of Florida, Gainesville, USA
Chercheur invité, Université Laval, mai 1999.

Steneck R.S., Darling Marine Centre, University of Maine, Wadpole, Maine, USA
Conférencier invité, Université Laval, janvier 2000.

Karnovsky Nina, University of California at Irvine, USA
Étudiante en stage, Université Laval, janvier à mars 2000.

Kjartan Østbye, NINA, Norvège
Étudiant en co-direction, Université Laval, janvier à septembre 2000.

Rivkin Richard B., Memorial University, St.-John's, NF
Chercheur en sabbatique, Université Laval, janvier à septembre 2000.

Anderson Robin, Fisheries and Oceans, St.-John's, NF
Chercheure en sabbatique, Université Laval, janvier à septembre 2000.

Vincent A., McGill University, Montréal, QC
Conférencier invité, Université Laval, mars 2000.

Lemoine Y., Université de Lille 1, Villeneuve d'Ascq, France
Co-direction d'une étudiante/préparation d'une demande de subvention, Université Laval, septembre 2000.

Ardisson, Pedro-Luis. Centre de recherches et d'études avancées, IPN, Merida, Mexique
Chercheur invité, Université Laval, décembre 2000.

MIDIS-MARINS 2000 À l'UNIVERSITÉ LAVAL

Cusson Mathieu et Fabrice Pernet, Université Laval
Gestion informatisée de sa bibliothèque: Les fonctions avancées de EndNote, ou comment créer une banque de 1000 références en quelques minutes. 17 janvier.

Steneck Bob, Darling Marine Center, University of Maine, USA
Why is the lobster, *Homarus americanus*, still abundant? Ecological approachs for some answers. 28 janvier.

Johnson Ladd E., Université Laval
La moule zébrée dans le fleuve St.-Laurent : qu'est-ce qu'on doit faire ? 10 février.

Vincent Amanda, McGill University
Mâles enceints en danger : la conservation et la gestion des hippocampes. 13 mars.

Mucci Alphonso, McGill University
Remobilisation diagénétique des métaux suite au déluge de Juillet 1996 dans le fjord du Saguenay. 30 mars.

Rivkin Richard B., Memorial University, NF
Global pattern in bacterial processes: influence on carbon cycling in the upper ocean

Fortier Louis, Université Laval
Disparition de la banquise arctique: un océan en mutation. 13 avril.

Gagné Jacques, Institut Maurice-Lamontagne, Pêches et Océans, QC
Impacts des changements climatiques sur les ressources vivantes exploitées dans le Saint-Laurent et la Baie d'Hudson ; où en sommes-nous? 27 avril.

Qiu Jian-Wen, Université Laval
Metal accumulation in a marine mollusc : significance of dietary bacteria. 11 mai.

Lemoine Yves, Université de Lille I, France
Mise en oeuvre du cycle des xanthophylles et photoprotection chez des micro- et des macro-algues. 21 octobre.

Winkler Gesche, Université Laval
Ecology of two interacting species of estuarine mysid shrimps, *Neomysis integer* and *Praunus flexuosus*. 26 octobre.

Bailey Xavier, Station Biologique de Roscoff, Université Paris VI, France
Rencontre entre hémoglobine et hydrogène sulfuré dans les sources hydrothermales profondes: L'histoire du vers tubicole *Riftia pachyptila*. 10 novembre.

Sundby Bjorn, ISMER, Université du Québec à Rimouski
Réchauffement de l'Arctique: que nous disent les sédiments? 22 novembre.

Archambault Philippe, Institut Maurice-Lamontagne, Pêches et Océans, QC
Influence des activités humaines (restauration ou destruction) sur les communautés benthiques : utilisation d'un plan d'expérience asymétrique. 27 novembre.

Trudel Marc, Fisheries and Oceans, Nainimo, BC
Utilisation de traceurs chimiques pour étudier la bioénergétique des poissons. 4 décembre.

CLUBS DE LECTURE 2000 À L'UNIVERSITÉ LAVAL

Évolution de la reproduction. 20 janvier
Carlon D.B. (1999) The evolution of mating systems in tropical reef corals. Tree 14 : 491-495

Les clés du succès pour un stage post-doctoral.17 février
Holden C. (1999) Eight attributes of highly successful postdocs. Science 285 : 1527-1529

Vers un nouveau paradigme du recrutement chez les poissons. 16 mars
Gilbert D.J. (1997) Towards a new recruitment paradigm for fish stocks. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 54 : 969-977

Quelles seraient vos propositions de recherches dans le cas d'une marée noire ? 20 avril

Du bon usage des statistiques en écologie marine. 18 mai
Peres-Neto PR (1999) How many statistical tests are too many ? The problem of conducting multiple ecological inferences revisited. Mar. Ecol. Prog. Ser. 176 : 303-306

Biodiversité et espèces introduites. 19 octobre
Lévesque C. (2000) Symptômes de la mondialisation. *La Recherche* 333 : 36-67

RÉUNION SCIENTIFIQUE ANNUELLE DU GIROQ 1999-2000
ANNIVERSAIRE DES 30 ANS DU GIROQ
MONT-TOURBILLON 2-3 MARS

Fortier Louis, Université Laval, GIROQ
Historique des 30 ans du GIROQ.

Levasseur Maurice, Institut Maurice-Lamontagne, Pêches et Océans
Variations climatiques et écosystèmes planctoniques : effets sur le milieu (biotoxines) et rétroactions (DMS).

Roff John, University of Guelph
A Framework for Marine Conservation - Hierarchies and Heuristics.

Addy Troy, Université Laval, GIROQ
Le comportement de quête de nourriture et la structure de population sur un rivage exposé: réponses non-linéaires le long d'un gradient physique.

Guay Martin, Université Laval, GIROQ
Impact sur la structure des communautés benthiques de l'addition de coquilles de *Chlamys islandica.*

Wirth Thierry, Université Laval, GIROQ
Le paradigme de la panmixie chez l'anguille: un géant aux pieds d'argile.

Aubin-Horth Nadia, Université Laval, GIROQ
Influence de la mortalité sélective selon la taille sur l'apparition de la tactique de maturité sexuelle précoce chez les saumons Atlantiques (*Salmo salar*) juvéniles mâles.

Lovejoy Connie, Université Laval, GIROQ
Mort en Arctique: Populations bactériennes et signification des fantômes.

Sirois Pascal, Université Laval, GIROQ
Influence de la température et du couvert de glace sur la survie des larves de morue arctique (*Boreogadus saida*) dans la polynie Northeast Water.

Rogers Sean, Université Laval, GIROQ
Déterminisme génétique de la radiation adaptative chez les corégones.

Bourget Edwin, Université Laval, GIROQ
Échelles spatiales et facteurs de répartition des invertébrés benthiques littoraux.

Qiu Jian-Wen, Université Laval, GIROQ
Salinity tolerance during the life-cycles of mussels *Mytilus edulis* and *M. trossulus*.

Dodson Julian, J. Université Laval, GIROQ
Succès du recrutement et différenciation des populations chez les poissons du Saint-Laurent.

Vincent Warwick F., Université Laval, CEN
La vie primordiale dans le grand froid.

Ringuette Marc, Université Laval, GIROQ
Dynamique de population des copépodes calanoides dans la polynie des Eaux du Nord.

Johnson Ladd E., Université Laval, GIROQ
Écophysiologie des algues benthiques et interactions algues-invertébrés dans l'estuaire et le golfe du St.-Laurent.

Guay Martin, Université Laval, GIROQ
Comportements interspécifiques de prédation et de compétition chez des populations subtidales d'invertébrés en eaux froides.

Mei Zhi-Ping, Université Laval, GIROQ
Primary production in the North Water polynya, northern Baffin Bay.

Monismith Stephen, Stanford University, USA
L'hydrodynamisme dans la baie de San Francisco.

Adresses utiles

GROUPE INTERUNIVERSITAIRE DE RECHERCHES OCÉANOGRAPHIQUES DU QUÉBEC

Pavillon Alexandre-Vachon
Local 2078
Université Laval
Québec
G1K 7P4
Canada

Tel : 418 656 5917
Fax : 418 656 2339
Giroq@giroq.ulaval.ca
www.bio.ulaval.ca/giroq

UNIVERSITÉ LAVAL

Louis BERNATCHEZ
louis.bernatchez@bio.ulaval.ca
tel: 418 656 3402

Edwin BOURGET
edwin.bourget@fsg.ulaval.ca
tel: 418 656 7368

Julian J DODSON
julian.dodson@bio.ulaval.ca
tel: 418 656 3102

Louis FORTIER
louis.fortier@bio.ulaval.ca
tel: 418 656 5646

John H HIMMELMAN
john.himmelman@bio.ulaval.ca
tel: 418 656 5230

Ladd E JOHNSON
ladd.johnson@bio.ulaval.ca
tel: 418 656 2131 poste 2266

Louis LEGENDRE (en France)
legendre@obs-vlfr.fr
tel: 33 493 76 38 36
fax: 33 493 76 38 34

UNIVERSITÉ McGILL

Département de biologie
1205, ave Dr. Penfield
Montréal, QC
H3A 1B1 Canada
Fax: 514 398 5069

Neil M PRICE
nprice@bio1.lan.mcgill.ca
tel: 514 398 6468